Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zur Morphologie und Systematik der Culm- und Carbonfarne.

Von dem c. M. D. Stur.

(Mit 44 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Juli 1883.)

Vorwort.

Bei der systematischen Bearbeitung der fossilen Farne hat man in der Phytopaläontologie sich bis jetzt fast ausschliesslich, oder jedenfalls doch vorzüglich jener Charactere bedient, die der gefundene Rest in den allermeisten Fällen dem Beobachter in der Nervation der Blattspreite darbietet. — In Ermanglung von Früchten, da ja bis zum Jahre 1834 nur sieben fructificirende fossile Farne bekannt waren, waren die Forscher in der That gezwungen, zu den Blattnerven ihre Zuflucht zu nehmen.

Brongniart ist jedenfalls als der Gründer einer systematischen Eintheilung der fossilen Farne nach deren Nervation zu nennen, welche der jungen Wissenschaft durch eine lange Reihe von Jahren die besten Dienste geleistet hat.

Goeppert war es, der, nachdem ihm an dreissig fertile Farureste bekannt geworden waren, in seinen „Foss. Farnkräuter 1836“ auch die von der Fructification ableitbaren Merkmale zum Gattungscharacter mit herbeizog und benützte, „um die Gattungen Brongniart's bestimmter auf die Formen der Jetztwelt zurückführen zu können.“

Auf ausdrücklichen Wunsch Brongniart's hatte es Presl unternommen, die bis dahin nur wenig berücksichtigte Nervation der lebenden Farne zu studiren und diese nach der Venenvertheilung zu bestimmen und zu ordnen zum Behufe der Erleichterung der Bestimmung vorweltlicher Farne. Die Resultate dieser

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Studien finden wir in Presl „tentamen Pteridographiae 1838“ auf eilf Tafeln dargestellt, welche sämmtliche ihm bekannt gewordenen Verschiedenheiten der Nervation und der Anheftungsart der Soren an denselben enthalten. Presl hat (Sternberg's Vers. 7. u. 8. Heft, pag. 93) das Studium der Nervation eifrigst in den Vordergrund gestellt, indem es bei den fossilen Farnen zu den grössten Seltenheiten gehöre, die Sori erhalten zu sehen, noch seltener ein Vorhandensein oder Fehlen eines Indusium nachweisbar erscheine, die Sporangien und deren Ring noch niemals in einem Sorus gefunden wurden und doch die Feststellung des Ringes der Sporangien der lebenden Farne die Grundlage deren Haupteintheilung bilde.

In den nächst später publicirten „Gattungen foss. Pfl. 1841“, Heft 3 u. 4, p. 45, sagt Goeppert in Beziehung auf seine frühere Publication (Foss. Farnkr.) Folgendes: Eine möglichst sorgfältige, fortdauernde Beobachtung dieser merkwürdigen Familie im lebenden wie im fossilen Zustande, sowie die Berücksichtigung der über jene Eintheilungsweise zur Öffentlichkeit gelangten Urtheile, hat in mir die Überzeugung hervorgerufen, dass sie, um auf practische Brauchbarkeit Ansprüche zu machen, mehrfache Abänderungen erleiden müsse.

Und so kam es denn, dass nach dieser Widerrufung die Nervation als Gattungscharacter im Sinne Bronguiart's[1] bis in die neueste Zeit vorherrschend gepflegt ward.

Als ein Endglied in der Kette der Bemühungen der Forscher, die Bestimmung der fossilen Farnreste mit Zuhilfenahme der Nervation möglichst zu erleichtern und zu präcisiren, ist das grosse Werk Const. v. Ettingshausen's: „Die Farnkräuter der Jetztwelt 1865“ zu betrachten, welches auf 180 Tafeln und zahlreichen Textfiguren in Naturselbstdruck die Nervation der Farnblätter in möglichst erschöpfendster Weise darstellt.

Const. v. Ettingshausen hat in diesem Prachtwerke (pag. I—XVI) achtzehn verschiedene Typen der Nervation oder

[1] Quamquam his locus non est recensionem operis a clar. A. Brongniart plantis fossilibus dedicati scribere, tamen adnotari licet, quod systema tale, quale in Filicaceis exposuit, plane inutile, immo absurdum est. Presl. tent. pteridogr. p. 8.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

des Flächenskelets der Farnkräuter genau markirt und fast von jedem Typus die vorkommenden Abänderungen hervorgehoben.

Was dem Beobachter bei sorgfältigem Studium der Daten des genannten Prachtwerkes in die Augen fällt, ist vorerst die Thatsache, dass von diesen achtzehn verschiedenen Nervationstypen eine um so grössere Zahl derselben in einer und derselben Gattung zu beobachten ist, je artenreicher die betreffende Farngattung sei. So bei *Polypodium*, aus welcher Gattung der Autor p. 28, 91 Arten in den Bereich seiner Untersuchung gezogen hat, konnten 11 Nervationstypen nachgewiesen werden. In gleicher Weise wurden in den artenreichen Gattungen *Asplenium* 9, *Pteris* und *Aspidium* je 8, bei *Acrostichum* 6 Nervationstypen als vorhanden erörtert.

Fasst man nun die bei *Polypodium* auftretenden 11 Nervationstypen ins Auge, und vergleicht sie mit den bei den andern genannten artenreichen Gattungen auftretenden Nervationstypen, so erfährt man sehr bald, dass das

Polypodium	mit	*Acrostichum*	3	Nervationstypen	gemeinsam hat,
„	„	*Pteris*	4	„	„ „
„	„	*Asplenium*	4	„	„ „
„	„	*Aspidium*	6	„	„ „

Schon diesen Thatsachen gegenüber ist es schwer, die Nützlichkeit der Verwendung der Nervation für die Bestimmung der Gattung einzusehen.

Noch mehr Zweifel treten dem Beobachter entgegen, wenn derselbe irgend einen wohlbekannten Nervationstypus durch die Gesammtheit der Gattungen und Familien der Farne verfolgt, was in einer tabellarischen Übersicht am leichtesten möglich wird.

Beispielsweise sei der Nervationstypus *Neuropteris* ins Auge gefasst. Nach den Daten des genannten grossen Werkes tritt der Nervationstypus *Neuropteris* vorerst in der Ordnung *Polypodiaceae* in der Tribus *Acrostichaceae* bei *Acrostichum*, in der Tribus *Polypodieae* bei *Polypodium, Gymnogramme, Cheilanthes* in der Tribus *Pterideae* bei *Pteris*, in der Tribus *Aspleniae* bei *Blechnum, Lomaria* und *Asplenium* auf; ferner ist derselbe Typus in der Ordnung *Hymenophylleae* bei *Trichomanes*, in der Ordnung *Schizaeaceae* bei *Lygodium* und *Aneimia*, in der Ordnung *Osmun-*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

deae bei *Osmunda*, in der Ordnung *Marattiaceae* bei *Angiopteris*, in der Ordnung der *Ophioglossaceae* bei *Helminthostachys* zu beobachten.

Dieser Nervationstypus *Neuropteris* verweist daher den Beobachter auf 14 verschiedene Gattungen, die in 5 verschiedenen Ordnungen der Gesammtheit der Farne vertheilt erscheinen.

In ganz gleicher Weise erfährt man aus dem genannten Prachtwerke, dass der Nervationstypus

Sphenopteris	in 12	Gattungen,	respective	in 3	Familien	auftritt
Alethopteris	„ 11	„	„	„ 4	„	„
Pecopteris	„ 14	„	„	„ 4	„	„
Taeniopteris	„ 11	„	„	„ 3	„	„
Dictyopteris	„ 13	„	„	„ 3	„	„
Cyclopteris	„ 8	„	„	„ 3	„	„
Neuropteris	„ 14	„	„	„ 5	„	„

Ich muss hier einschalten, dass ich in die zu diesen Studien verwendete Tabelle durchwegs nur die an Arten reicheren und zwar im Ganzen nur 39 Gattungen aufgenommen habe, dass somit die so erhaltenen Zahlen für Gattungen und Familien der Wirklichkeit nicht völlig entsprechen und bei Herbeiziehung aller Gattungen weit grösser ausgefallen wären.

Der Autor des grossen genannten Werkes hat somit für die zwei folgenden, den Werth der Nervation der Farne für die Bestimmung deren Gattungen genau umschreibenden Sätze die Beweismaterialien geliefert, dass 1. in jeder artenreicheren Gattung mehrere, bis 11 Nervationstypen auftreten können und 2. dass jeder von den häufigeren Nervationstypen mehreren, bis 14 Gattungen sowohl, als auch mehreren, bis 5 Familien gemeinsam [1] sein könne.

Dass aus diesen zwei Sätzen die Unmöglichkeit, mittelst der Nervation der Farnblattspreite allein die Gattung des fossilen Farnrestes zu bestimmen, von sich selbst folgt, brauche ich nicht weiter auseinanderzusetzen.

---

[1] Cuivis patebit, venarum decursum et distributionem fere in omni tribu Filicacearum quodammodo redire et paucis mutatis repetitionem exhibere. Presl tent. pteridogr. p. 6.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hiemit soll aber durchaus nicht angestrebt sein, die Unnützlichkeit der Nervationen für das genaue Studium der Farne zu erweisen. Im Gegentheile bin ich selbst davon völlig überzeugt, dass die Nervation der Farnspreite in Combination mit der Fructification uns ein Mittel an die Hand gibt, die schärfsten Unterscheidungen vorzunehmen, die bei Nichtbeachtung der Nervation zweifelhaft bleiben müssten.

Es ist nun selbstverständlich, dass die Arbeiten der Phytologen über die Systematik der lebenden Farne, und die der Phytopaläontologen über die fossilen Farne, nachdem sich beide verschiedener Methoden, verschiedener Merkmale zur Characterisirung ihrer Gattungen und Familien bedienen, keine gleichwerthigen Resultate geliefert haben.

Dieser Umstand bringt für den Fortschritt im Allgemeinen grosse Nachtheile, die grössten jedenfalls für das Studium der Descendenz der Farne. Es war bisher unmöglich, in begründeter Weise auch nur zu ahnen, welcher lebenden Farngattung z. B. die so sehr im Carbon verbreitete *Pecopteris* entsprechen dürfte, da ja deren Nervation in vierzehn verschiedenen Gattungen und in vier verschiedenen Familien in der Jetztwelt vertreten ist. Dasselbe gilt von der Familie der Pecopteriden, da ja deren Nervation gegenwärtig in vier verschiedenen Familien auftritt.

In dieser verschiedenartigen Durchführung der systematischen Arbeiten bei lebenden und fossilen Farnen baute sich die Wissenschaft selbst das möglichst grösste Hinderniss des Fortschritts auf, welches die Verwendung und Vereinigung der beiderseitig erlangten Resultate ganz unmöglich machte.

Da nun die Phytopaläontologen vergeblich darauf warten dürften, dass die Phytologen ihre gegenwärtig übliche Methode, mit welcher sie ein befriedigendes Resultat in der Systematik der lebenden Farne erlangt haben, das durch die morphologischen Studien täglich weiter und weiter befestigt wird, verlassen würden — dies lehrt am besten der ganz unbeachtet gebliebene „Versuch einer Classification der Familie der Farne“ von J. O. Beer (Österr. bot. Zeitschr. 1865, Nr. 11) — und dieser Rückschritt auch kaum wünschenswerth sein dürfte, so bleibt den Phytopaläontologen nichts anderes übrig, als die von ihnen bisher hauptsächlich gepflogene Methode mit jener der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Phytologen zu tauschen, daher allerdings die Kenntniss von der Nervation der Farnblätter möglichst zu pflegen, vorzüglich aber allen Fleiss auf die Aufsuchung und Deutung der Fructificationen der Farne zu verwenden.

Ich habe seit mehr als 20 Jahren jenen fossilen Farnresten die grösste Sorgfalt und Aufmerksamkeit zugewendet, an welchen ich die Fructificationen mehr minder gut erhalten fand. Erlaube mir im Nachfolgenden die erste Frucht dieser Bemühungen und der bezüglichen Studien aus dem Umfange des Culm und Carbon den Fachgenossen vorzulegen. Ich hoffe, sie wird geeignet sein, Jedermann die Überzeugung aufzudrängen, dass diese Mühe befriedigenden Lohn zu bringen im Stande ist, dass die Fructificationen der fossilen Farne gar nicht so selten sind, als es anfangs geschienen haben mag, dass endlich die Erhaltung dieser Fructificationen nicht nur bei den verkieselten Resten, sondern auch in verkohltem Zustande thatsächlich oft viel besser ist, als man a priori anzunehmen sich berechtigt fühlen mochte. — Die Erfahrung, dass im Culm und Carbon fertile Farnreste sehr häufig zu finden sind und in den hier zu erörternden Gattungen die vorwiegende Anzahl der Arten thatsächlich mit ihren Fructificationen vorliegt, macht den Beobachter darauf aufmerksam, dass wir in den genannten Formationen einer grossen Menge von Blattresten begegnen, die wir unter den Namen *Neuropteris*, *Alethopteris*, *Odontopteris*, *Dictyopteris* etc. bisher für Farne gehalten haben, die aber trotz specieller Aufmerksamkeit vieler Forscher bisher noch nie mit Farnfructificationen bedeckt gefunden wurden, daher wohl auch keine Farne sein können. Diese findet daher der freundliche Leser im Nachfolgenden als Nichtfarne nicht erörtert und behalte ich es mir vor, in einer nächsten Publication meine Erfahrungen über die Natur dieser fossilen Reste den Fachgenossen vorzulegen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Classis FILICINEAE.

Subclassis I. Stipulatae.

Ordo **Ophioglossaceae.**

Genus **Rhacopteris** (Schimp.) Stur em.

Folia superne fertilia paniculam fructiferam symmetrice dichotomam, in ramulis sporangia rima transversa dehiscentia exannulata gerentem referentia, inferne sterilia pinnatisecta rarius bipinnatisecta, rhachi rigida medio sulcata; segmenta primaria l. secundaria subhorizontaliter inserta, subremota, contigua vel subimbricata, inferne patentia, superius erecta, rhomboidea aut subtriangularia, latere antico magis quam postico plus minus profunde dissecta, unde subflabellata.

Species typica **Rhacopteris paniculifera** Stur.

Folium *superne fertile* in paniculam fructiferam symmetrice dichotomam transmutatum; *inferne sterile* pinnatisectum; segmenta alterna sessilia l. breviter petiolata, rhachi lateri affixa erecta, cuneata, triangularia, antice rotundata, incisolobata, lobis majoribus tribus, inaequaliter lobulatis; nervatio simplex unilateralis Cyclopteridis, nervis dichotome furcatis omnibus in latere antico excurrentibus.

Siehe Stur: Culmflora I, p. 72, Taf. VIII, Fig. 3, Textfig. 1.

Das Blatt dieser Gattung ist nur in Bruchstücken und ziemlich unvollständig bekannt. Zumeist liegen mittlere Theile der Blätter vor, ohne Spitze und Basis. Die Basis der Blätter ist meines Wissens überhaupt bisher noch nie gefunden worden.

Das Blatt hat stets eine auffällig dicke, steife und gerade gestreckte Rhachis, die nur an ihrer äussersten Spitze etwas dünner und nach einer oder der anderen Seite nur wenig geneigt erscheint, somit von der geraden Richtung nur wenig abweicht. Die Primär-, respective Secundärabschnitte erscheinen in allen Fällen ebenfalls steif und trockenhäutig.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Unter den Arten ist eine einzige bisher doppeltfiederschnittig (*Rhacopteris raconicensis* Stur) und hat diese Art bis 13 Ctm. lange, nur 1·5 Mm. dicke Primärspindeln, die nach der Blattspitze allmälig kürzer werden, an welchen die tief fächerförmig zerschlitzten Secundärabschnitte ziemlich steil aufgerichtet und herablaufend, abwechselnd haften.

Fig. 1.

Fig. 1. *Rhacopteris paniculifera* Stur. Culm-Dachschiefer von Altendorf, etwas verkleinert. — In Hinsicht auf die Organisation des Fruchtstandes ist der rechte unterste Seitenast am besten erhalten und ist hier die fast kugelige Gestalt der Sporangien am besten zu sehen. An einem der Sporangien ist ein horizontaler Riss zu bemerken, ähnlich wie bei klaffenden Sporangien von *Botrychium*. Im unteren sterilen Theile des Blattes fehlen drei Abschnitte bis auf deren erhaltene Ansätze.

Bei *Rhacopteris* (*Asplenites*) *elegans* Ett. wurde ursprünglich angenommen, dass sie doppelfiederschnittig gebaute Blätter besitze. Doch zeigt das (Ettings. Stradonitz, Taf. III, Fig. 1) diesbezügliche Originale, ganz klar und deutlich, dass dies nicht richtig ist, indem die für Primärspindeln gehaltenen Blattstücke an der vermeintlichen Hauptrhachis thatsächlich nicht haften und nur zufällig in die trügerische Lage gebracht wurden. Der sicherste Beweis gegen die Zugehörigkeit der Bruchstücke zur vermeintlichen Hauptrhachis liegt darin, dass diese letztere

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

genau in gleicher Weise wie die daran lagernden Bruchstücke, mit Abschnitten bedeckt erscheint, die, wie aus *Rh. raconicensis* ersichtlich ist, der Hauptrhachis fehlen.

Fig. 2.

Fig. 2. *A* u. *B*. *Rhacopteris transitionis* Stur. Aus dem Culm-Dachschiefer von Altendorf. *A* die Spitze eines grossen Blattes; lässt allerdings auch die Deutung zu, dass es ein grosser Primärabschnitt sei; in natürl. Grösse — *B* mittleres Stück des Blattes etwas verkleinert.

Die sterilen Blätter der Gattung *Rhacopteris* zeigen bis zur äussersten Spitze eine allmälige Verjüngung sowohl der Rhachis als auch der daran haftenden Abschnitte, wovon der kleinste die Rhachisspitze abschliesst.

Bei fertilen Blättern, wovon allerdings bisher nur ein einziges bei *Rh. paniculifera* Stur vorliegt, spaltet die noch in voller Breite von 4 Mm. stehende Rhachis offenbar vor ihrer Spitze dichotom erst in zwei Gabeläste, und diese kurz darauf je in zwei weitere, also im Ganzen in vier fast gleichkräftige Gabeläste, die in der Ebene der Blattfläche vertheilt steil anfwärts gerichtet erscheinen.

Von jedem der vier Gabelarme gehen (sicher beobachtbar nur) nach aussen gewendete, fast 2 Mm. dicke, kurze

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Abzweigungen aus, die die Fructificationen tragen. Die Fruchtrispe selbst ist somit in der Ebene der Blattfläche in vier symmetrisch dichotome Äste zertheilt, die sammt ihren einerseitswendigen Zweigen eine ovale Fläche von 6 Ctm. Breite und 7 Ctm. Länge einnimmt.

Die einzelnen Theile der Fruchtrispe stellen sich als Haufwerke kleiner, circa 1 Mm. im Durchmesser messender Körperchen von ganz runder, deutlich wahrnehmbarer Gestalt, welche auf mich denselben Eindruck machen, wie die Sporangien auf der Rispe von *Botrychium Lunaria* Sw. Diese Haufwerke von Sporangien erinnern in Folge des erlittenen Druckes und nicht völlig beendeter Entwicklung mehr an die scheinbar unregelmässig gebildeten Theile der Fruchtrispe von *Aneimia*.

Die Gestalt der Sporangien ist kugelrund, kaum angedeutet ellipsoidisch, und diese Gestalt scheint mir a priori die Möglichkeit auszuschliessen, dass die fossile Pflanze eine Schizaeaceae mit einem Sporangium, dessen Ring scheitelständig wäre, sein könnte. Von einem Ringe sehe ich an keinem Sporangium eine Spur. Dagegen ist an einem derselben ein ähnlicher Riss wahrzunehmen, wie jener, den man auf den aufgesprungenen Sporangien von *Botrychium* beobachtet.

Nach Erwägung sämmtlicher an dem Fruchtstande der *Rh. paniculifera* Stur erhaltenen Daten (Culmfl. I, p. 73—74) kommt man zu dem Resultate, dass bei *Rhacopteris* die Gestalt der Blattabschnitte, die Gestalt und Stellung der Fruchtrispe und die Gestalt und Beschaffenheit der Sporangien am besten mit solchen der lebenden Formen der Ophioglossaceen, speciell mit solchen von *Botrychium* stimmen.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntniss lassen sich folgende Arten in die Ophioglossaceen-Gattung *Rhacopteris* einreihen:

Aus dem Culm.

1. *Rhacopteris paniculifera* Stur. — Stur: Culmfl. I, 1877, pag. 72, Taf. VIII, Fig. 3.
2. *Rhacopteris (Odontopt.) imbricata* Goepp. sp. — Goepp. Fl. d. Überg. 1852, p. 158, Taf. XLIV, Fig. 4, 5.
3. *Rhacopteris Muchanecki* Stur — Stur: l. c. p. 75, Taf. VIII, Fig. 4.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

4. *Rhacopteris (Cyclopt.) inaequilatera* Goepp. — Goepp.: Fl. d. sil. dev. u. unt. Kohlenf. 1860, p. 496, Taf. XXXVII, Fig. 6, 7.
5. *Rhacopteris flabellifera* Stur: — Stur. l. c. p. 76, Taf. VI, Fig. 10.
6. *Rhacopteris (Sphenopt.) petiolata* Goepp. — Goeppert: Fl. d. Überg. 1852, p. 143, Taf. XLIV, Fig. 3.
7. *Rhacopteris (Sphenopt.) Raemeri* O. Feistm. — O. Feistmantel: Kohlenk. bei Rothwaltersdorf. (Zeitschr. d. d. geol. G. XXV. 3), p. 508, Taf. XV, Fig. 11.
8. *Rhacopteris Transitionis* Stur. — Stur: l. c. p. 77, Taf. VIII, Fig. 5—7.

Aus dem Carbon.

9. *Rhacopteris Busseana* Stur sp. ined. Von Zdiarek bei Schwadowitz, aus den Schatzlarer Schichten.
10. *Rhacopteris (Sphenopt.) Asplenites* Gutb. — Geinitz: Steink. Sachs. 1855, p. 17, Taf. 24, Fig. 6, aus dem sächsischen Carbon.
11. *Rhacopteris (Baiera) Gamesiana* Heer. — Heer: Contrib. à la Fl. foss. du Portugal. 1881, p. 11. — Gomes: Fl. foss. do terreno carbonif. Lisboa 1865, Taf. II, Fig. 1, 2 aus dem portugiesischen Carbon.
12. *Rhacopteris Stradanicensis* Stur sp. ined. Aus den Radnitzer Schichten von Stradonitz.
13. *Rhacopteris (Asplenites) elegans* Ett. sp. — Ett.: Stradonitz p. 15, Taf. III, Fig. 1—3, Taf. IV. Fig. 1—3.
14. *Rhacopteris (Noeggerathia) intermedia* K. Feistm. — Karl Feistmantel: Beob. über foss. Pfl. von Radnitz (Abh. d. k. b. Gesellsch. der Wiss. 1869), p. 11, Taf. I, Fig. *II.* — *Rhacopteris raconicensis* Stur olim. Siehe Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1874, p. 275 und 1875, p. 244. Mit einmal fiederschnittigen Blättern.
15. *Rhacopteris (Noeggerathia) speciosa* Ett. sp. — Ett.: Radnitz, p. 58, Taf. XIII, Fig. 2.
16. *Rhacopteris raconicensis* Stur n. sp. — Radnitz, im Bergbaue der Morawia, von Prof. Kušta gesammelt, mit zweimal fiederschnittigen Blättern.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Genus **Noeggerathia** Sternberg.

Folia rhachi medio sulcata, rigida, inferne in petiolum basi dilatatum producta, praedita, basali parte sterilia, pinnatisecta, superne fertilia l. apice *spica* fructifera compressa et disticha, e bracteis sporangiiferis imbricatis constructa, terminata; *segmenta sterilia* obovata, basi plus minus evidenter cuneata et anguste decurrentia, antice obtusata vel rotundata, integra, nervatione Cyclopteridis, saepe obsoleta, nervis densis dichotome divisis, omnibus in latere antico excurrentibus; *bracteae fertiles* transverseovales, basi cuneato contractae, margine antico laciniatae, nervatione simili praeditae, alternae et distichae; *sporangia* ellipsoidea apice rotundata, basi attenuata, sessilia rima verticali dehiscentia numerosa plerumque 17, paginae superioris bracteaarum affixa et symmetrice in series duas, margini antico parallelas dislocata; *sporae* compressae, ovales numerosae, diametro longiori vix unum millimetrum attingentes.

Species typica Noeggerathia foliosa Sternb. — Sternberg: Vers. Fl. d. Vorw. I, p. XXXV. — Geinitz: Über *Noeggerathia foliosa* St. Neues Jahrb. 1865, p. 391, Taf. III, Fig. 1 u. 2. — Stur: Zur Kenntniss der Fructification der *Noeggerathia foliosa* St. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1878, p. 329 u. f. — Karl Feistmantel: Über die Noeggerathien. Sitzungsb. d. k. b. Gesell. d. Wiss. vom 24. Jänner 1879.

Das Blatt der Gattung *Noeggerathia* ist deutlich gestielt und der Blattstiel als Fortsetzung der steifen gerade gestreckten Rhachis nach abwärts, am äussersten Ende zu einem rundlichen Ansatze erweitert, mit welchem das Blatt an dem uns unbekannt gebliebenen, höchstwahrscheinlich unterirdischen Stamme inserirt war.

Über dem Blattstiele folgt der untere Theil des Blattes, der einfach fiederschnittig ist, indem daselbst an der Rhachis verkehrt eiförmige, an der Basis keilförmig verschmälerte, schmalherablaufende, vorne abgerundete oder fast abgestumpfte, ganzrandige, abwechselnde Primärabschnitte haften, wovon die basalsten in der Regel die kleinsten sind, die höher hinauf,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

folgenden aber bis zur Blattmitte an Grösse regelmässig zunehmen, über der Blattmitte jedoch abermals nach und nach um so kleiner werden, je höher sie an der Rhachis zu stehen kommen.

Fig. 3.

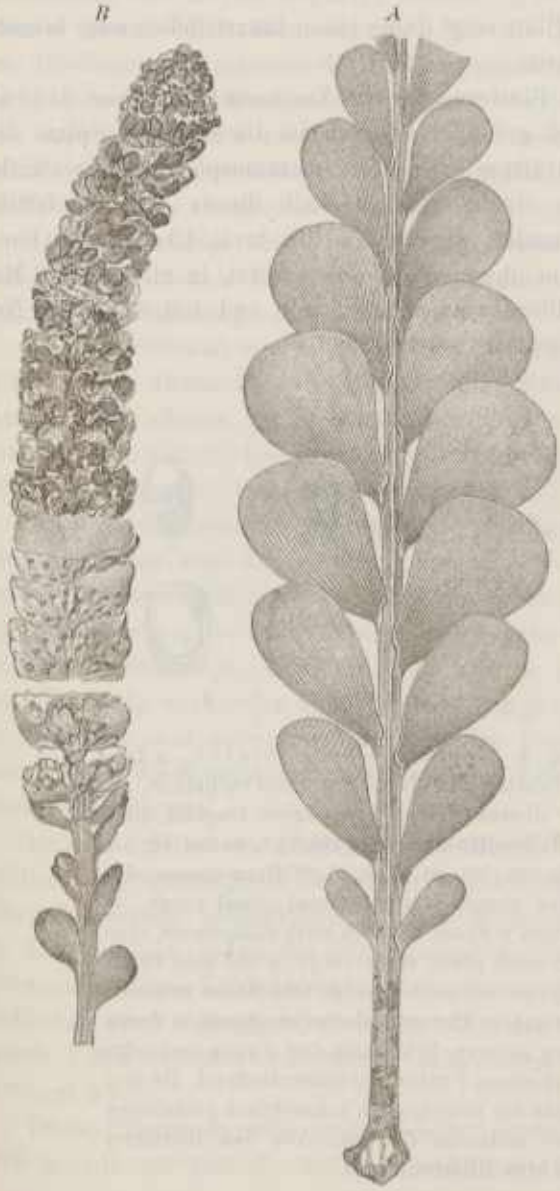


Fig. 3. A u. B. *Noeggerathia foliosa* Sternb. Aus den Radnitzer Schichten von Rakonitz. — A unterer und mittlerer steriler Theil des Blattes, etwas verkl.; B oberer und fertiler Theil des Blattes, etwas verkl. — Die Ähre ist aus drei verschiedenen Resten zusammengestellt, wovon der oberste Theil das gewöhnliche Aussehen der Fruchtähren darbietet, der mittlere Theil die Anheftungsstellen der Sporangien zur Schau trägt, der untere endlich die Basis der Ähre, den Übergang der fertilen Bracteen in sterile Blattabschnitte veranschaulicht.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

An sterilen Blättern setzt sich die Verjüngung der Blattrhachis sowohl, als auch der Primärabschnitte bis zur äussersten Blattspitze fort, woselbst (siehe Lindley et Hutton: Foss. Fl. of Great-Britain, Taf. 28) der kleinste Blattabschnitt die Rhachisspitze krönt.

Das sterile Blatt zeigt daher einen lanzettlichen oder lanzettlich linearen Umriss.

Bei fertilen Blättern, die bei *Noeggerathia foliosa* Sternb. ziemlich zahlreich gefunden wurden, ist die äusserste Spitze derselben in eine kräftige Fruchtähre metamorphosirt. Die sterilen Primärabschnitte erscheinen innerhalb dieser Ähre zu fertilen Bracteen umgewandelt, die circa 2 Ctm. breit, 13—15 Mm. hoch, also queroval, am oberen Rande zerschlitzt, in eine circa 2 Mm. breite Basis keilförmig zusammgezogen und mit ähnlicher Nervation wie die sterilen versehen sind.

Fig. 4

Fig. 4. *Noeggerathia foliosa* Sternb. *a* fertile Bractee aus der Mitte der Fruchtähre, an ihrer oberen Fläche Sporangien tragend oder die Haftstellen derselben zeigend, natürl. Gr. — *b* Sporangien in ihrer Ausfüllungsmasse die Sporen eingebettet enthaltend, 3mal vergr. — *c* (*x* und *y*) Spore ziemlich stark comprimirt, aber nicht ganz platt, stark vergr. *x* die eine Plattseite eine schwach runzlige Oberfläche zeigend; *y* die andere Plattseite derselben Spore, in deren linken unteren Ecke man drei Falten bemerkt, die in einem Punkte zusammentreffend, die drei Kanten der ursprünglich tetraëdrisch gestalteten Spore andeuten dürften. Aus den Radnitzer Schichten Mittelböhmens.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

An der oberen inneren Fläche der fertilen Bracteen bemerkt man entweder die Sporangien selbst inserirt, oder, wenn diese entfernt wurden, die Anheftungsstellen derselben. Es überrascht nicht wenig, wenn man die grosse Anzahl der Insertionen der Sporangien, die in der Regel 17 beträgt, gut entblösst wahrnehmen kann. Noch überraschender ist die Regelmässigkeit ihrer Position, wenn man von diesen 17 Insertionen die 5 innersten die Eckpunkte eines Fünfeckes einnehmen und neben dem Fünfecke rechts und links noch je drei Paare solcher Insertionen postirt sieht, indem zwei und zwei davon im Radius der Nervation des Fruchtblattes übereinander stehen.

Die Sporangien selbst sind trotz colossaler Compression nahezu 1 Mm. dick in fester bituminöser Kohle versteint, 3 Mm. breit, circa 4 Mm. lang.

Der Fruchtstand im comprimirten Zustande ist eine circa 2 Ctm. breite, dichte Ähre, und das längste Stück einer solchen Ähre, dessen oberes Ende erhalten, unteres abgebrochen ist, misst 13 Ctm. Länge. Die Fruchtähre dürfte daher in einzelnen Fällen mindestens 15 Ctm. Länge erreicht haben.

An der Axe dieser Fruchtähre dürften die querovalen Fruchtblätter, ebenso wie die sterilen Abschnitte an der Rhachis zweizeilig, abwechselnd, aber so gegen einander gekehrt, also in opponirter Stellung verharrt haben, dass daraus eine zusammengedrückte zweizeilige Ähre entstand mit in jeder Zeile sich ziegeldachartig deckenden Fruchtblättern. In je einen Hohlraum, der zwischen zwei untereinander folgenden Fruchtblättern entstand, ragten die Sporangien von der oberen Fläche des unteren Fruchtblattes herein.

Dass die früher für „Früchte“ gehaltenen Sporangien thatsächlich als „Sporangien“ aufgefasst werden müssen, hat an in seiner Sammlung befindlichen Stücken K. Feistmantel (l. c. Fig. III) erwiesen, indem die feine thonige Ausfüllungsmasse der Sporangien, deren Kohlenmasse verschwunden, ganz voll ist von rundlichen oder eiförmigen, gleich grossen, im längeren Durchmesser 1 Mm. nicht erreichenden, zahlreichen Sporen. (Siehe Textfigur 4 *b*.)

Diese Erhaltungsweise spricht dafür, dass die betreffende Ähre gerade zur Zeit der Reife, nachdem die Sporangien ihre

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Spalte geöffnet hatten, um die Sporen entweichen zu lassen, eingelagert wurde, wobei der feine Schlamm das Innere der Sporangien erfüllte, und die Sporen umhüllend ihre Kohlensubstanz vor der Zerstörung bewahrte. An den Ausfüllungsmassen der Sporangien sieht man die Sporen, die ursprünglich an der Wandung des Sporangiums lagen, nicht völlig umhüllt vom Schiefer, und diese sind es, die dem Beobachter bei der Betrachtung der Reste unmittelbar in die Augen fallen und deren man bis 9 zählen kann. Bei sorgfältigerer Untersuchung sieht man es jedoch, dass auch im Innern der Ausfüllungsmassen solche Sporen eingehüllt sind, die nur theilweise aus der Schiefermasse auftauchen, woraus sich die Thatsache ergibt, dass sie zahlreich in jedem Sporanginm vorhanden waren.

Mit freundlicher Erlaubniss des Herrn K. Feistmantel gelang es, von dem oberwähnten Exemplare eine einzige Spore aus einem der vorliegenden Sporangien abzutrennen.

Diese Spore, in der Textfigur 4 bei *c*, in beiden Ansichten *x* und *y* abgebildet, besitzt einen ovalen Umriss, dessen längster Durchmesser die Länge eines Millimeters nicht erreicht und hat dieselbe offenbar durch die Compression die ursprüngliche Gestalt fast ganz und gar eingebüsst, ohne ganz plattgepresst zu sein. Einerseits bei *x* erscheint sie flach, etwas sattelförmig gebogen, und bietet deren Oberfläche schwache Spuren einer schief den Längendurchmesser verquerenden Runzelung. Anderseits bei *y* ist die Oberfläche der Spore unregelmässig gestaltet und zeigt mehrere Vertiefungen und Erhabenheiten, die gewiss in Folge der Compression entstanden sind. Der Rand des Umrisses zeigt rundum Falten, wovon die auffälligste bei *y* unten links nicht das Resultat der Pressung sein dürfte, vielmehr hier drei in einem Punkte zusammenlaufende Falten die drei Kanten der ursprünglich tetraëdrisch gestalteten Spore andeuten dürften. Da ich von jenen knopfartigen Vorsprüngen, die die Sporen bei *Botrychium* characterisiren, nirgends eine Spur entdecken kann, bin ich der Ansicht, dass die ursprüngliche Gestalt der ungepressten Spore von *Noeggerathia* sich mehr jener der Sporen von *Ophioglossum* genähert habe.

Bei derartiger Organisation des Fruchtstandes der *Noeggerathia foliosa* St. fehlt jede Analogie zwischen diesem Farn

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

einerseits und den Coniferen und Lycopodiaceen anderseits.[1] Nachdem ferner bei den Cycadeen (flores dioici in strobilos ebracteatos dispositi; *masculi* e squama strobili plana vel incrassata aut varie peltata, subtus (id est: extus) pollinigera constantes) die Pollensäcke auf der Aussenfläche der Zapfenschuppen situirt sind, während die Sporangien der *Noeggerathia* auf der Innenfläche der fertilen Blattabschnitte haften, ist heute meine ursprüngliche Annahme einer Verwandtschaft der *Noeggerathia foliosa* mit den Farnen, insbesondere mit den Ophioglossaceen, welche letztere ebenfalls auf der oberen Blattfläche ihre Sporangien tragen, weit mehr befestigt, als es ehedem den Anschein haben wollte.

Sehr wichtig und einschlägig für diese Feststellung ist die Beschaffenheit des *Noeggerathia*-Sporangiums. Dasselbe zeigt, wie jenes von *Rhacopteris*, keine Spur von einem Ringe und ist es in der Regel sehr dick in Kohle erhalten, woraus hervorgeht, dass dessen Wandungen viel organische Substanz enthalten, respective aus mehreren Zellenschichten zusammengesetzt sein mussten, genau wie bei lebenden Ophioglossaceen.

Die Analogie ist insbesondere mit *Botrychium* gross darin, dass dessen Sporangien stark kugelig aufgetrieben aus der Blattfläche mehr hervortreten, als bei *Ophioglossum*; und scheint bei *Noeggerathia* die kugelige Auftreibung einen noch höheren Grad darin erreicht zu haben, dass die Sporangien derselben von der Blattfläche fast ganz individualisirt deutlich hervortreten. An den kräftigen Insertionsstellen, die im Querdurchmesser stets mindestens einen Millimeter Breite bemessen lassen, ersieht man es jedoch, dass die Sporangien mit den Fruchtblättern sehr innig verbunden waren, d. h. nur mit Gewalt beim Spalten des Gesteins abgebrochen werden konnten, wobei die Basis des Sporangiums an der Blattfläche in der Regel haften blieb.

Die Ähnlichkeit ferner zwischen dem Sporangium der *Noeggerathia* und der lebenden *Helminthostachys* erscheint mir desswegen bemerkenswerth, als ich an den Hohldrücken, die die Sporangien an den Fruchtblättern zurücklassen, mehrfach einen

[1] Weiss: Bemerk. zur Fructif. von *Noeggerathia*. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1879, p. 116.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Riss abgedrückt bemerke, der den verticalen Spalt des reifen Sporangiums der *N. foliosa* darstellen dürfte, und welcher also genau dieselbe Stellung zeigt, wie bei der genannten lebenden Pflanze und nicht quergelegt erscheint, wie bei *Botrychium* und *Ophioglossum*.

Die Fruchtähre der *Noeggerathia foliosa*, endständig an der Spitze des Blattes gestellt, weicht scheinbar ganz wesentlich in der Position von den lebenden Ophioglossaceen ab, deren Fructification gewöhnlich aus der Rhachis und zwar an der Basis der Blattspreite zu entspringen pflegt. Diese Position der Fructification lässt insofern Ausnahmen zu, als bei *Botrychium lunaginosum* Wall.[1] die Fruchtrispe nicht an der Basis der Blattspreite, sondern in deren Mitte, also höher oben, aus der Blattrhachis entspringt, somit die Position der Fructification an die Basis nicht gebunden erscheint, sondern längs der Rhachis an beliebigen anderen höheren Stellen, also auch an der Spitze derselben stattfinden kann. Die Position der *Noeggerathia*-Fruchtähre an der Blattspitze, steht der Einreihung derselben bei den Ophioglossaceen nicht entgegen.

Die Gestalt der Fructification der *Noeggerathia foliosa* erinnert sehr lebhaft an den ährenförmigen Sporangienfruchtstand der Schizaeaceen, insbesondere von *Lygodium*. Dieses zeigt aber eine wesentlich andere Organisation. Bei *Lygodium* sitzen nämlich die Sporangien auf der Unterseite sehr verschmälerter Lacinien zweireihig, jedes einzelne (oder selten ein Paar derselben) ist von einem taschenförmigen Indusium bedeckt. Überdies ist das Sporangium von *Lygodium*, dessen Wandung nur aus einer Zellschichte gebildet wird, mit einem vollständigen apicalen Ringe versehen. Trotz der Ähnlichkeit des ährenförmigen Fruchtstandes, kann daher *Noeggerathia foliosa* keine Schizaeaceae[2] sein, da derselben sowohl der Ring als auch das Indusium fehlt, da ferner dessen Sporangium eine mehrschichtige Wandung besitzt, und nicht einzeln oder ausnahmsweise paarweise, indusirt auftritt, sondern auf der Oberseite der zu Fruchtblättern ver-

[1] Presl: Suppl. tent. Pteridographiae 1847. p. 306: Stipes immediate in frondem transit. *Panicula* aut supra basim aut infra medium frondis, immo subinde supra medium pinnae mediae lateralis emergit.

[2] K. Feistmantel, l. c. p. 10.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wandelten Primärabschnitte in bedeutender Anzahl symmetrisch dislocirt erscheint.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntniss lassen sich folgende Arten in die Ophioglossaceen-Gattung *Noeggerathia* einreihen:

Aus den Schatzlarer Schichten.

1. *Noeggerathia flabellata* Lindl. et Hutt. — Lindley et Hutton: Foss. Fl. of Great Britain, I, 1833, Taf. 28—29.
2. *Noeggerathia foliosa* O. Feistm. nec Sternb. — O. Feistmantel: Über das Vorkommen von *Noeggerathia foliosa*. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Jahrg. 1875, p. 70, Taf. V, Fig. 1.

Aus den Radnitzer Schichten.

3. *Noeggerathia foliosa* Sternb.

Rückblick.

Der wesentliche Character, der mir dazu dient, sowohl die Gattung *Rhacopteris* als auch die Gattung *Noeggerathia* in die Familie der Ophioglossaceen einzureihen, besteht darin, dass das Sporangium beider ringlos und eine mehrschichtige Wandung besitzt, überdies Sporen enthält, wovon ein untersuchtes Exemplar unverkennbare Spuren seiner tedraedrischen Gestalt erkennen lässt.

Zur Steinkohlenzeit hat daher die Familie der Ophioglossaceen bereits gelebt. Die einzelnen Individuen der Arten der uns bekannten beiden Gattungen aus dieser Zeit hatten jedenfalls weit grösser dimensionirte Blätter als die jetzt lebenden Vertreter dieser Familie. Einzelne Blätter von *Noeggerathia foliosa* Sternb. ebenso wie die der *Rhacopteris transitionis* und der *Rhacopteris ravonicensis* massen circa 1 Mtr. in der Länge. Die Fruchtrispe der *Rhacopteris paniculata* nimmt eine Fläche von 7 Ctm. Länge und von 6 Ctm. Breite ein, während die Fruchtähre von *Noeggerathia foliosa* über 15 Ctm. Länge mass. Diese Angaben der Dimensionen der Blätter und Fruchtstände sprechen deutlich dafür, dass den Repräsentanten der Ophioglossaceen zur Steinkohlenzeit eine weit üppigere Entwicklung zu eigen war, als in der gegenwärtigen Pflanzenwelt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ordo **Marattiaceae.**

Subdivisio I. Stipulae l. Aphlebiae ad basin petioli et ad basin subdivisionum foliorum sitae. Sporangia solitaria.

Subordo I. *Aphlebiocarpeae* Stur.

Sporangiorum glomeruli l. sori indusiati, numerosi, per paginam superiorem phyllomatis stipularis, denique in involucrum capsulaeforme transmutati, insidentes.

Genus **Aphlebiocarpus** Stur.

Sporangia libera, solitaria, conferta, numerosa, paginam superiorem indusii inferi applanati occupantia; *indusia* plura, partitionibus phyllomatis stipularis inserta; *phylloma stipulare* pedunculatum, peltatum, ambitu rotundum, bipartitum, partitionibus circiter in 3—4 laciniis plerumque bilobas symmetrice-palmatifissis et margine irregulariter dentato laciniulatis, primitus apertum, serius fertile clausum et tunc capsulae instar indusia cum sporangiis l. totam fructificationem plus minus perfecte involucrans; foliorum sterilium figura hucdum ignota.

Species *Aphlebiocarpus Schützei* Stur. — Stur: Culmfl. II, 1877, p. 301 u. f. Taf. XXVII. In den Waldenburger Schichten: Paulschacht der Morgensterngrube bei Altwasser unweit Waldenburg.

Von dieser höchst merkwürdigen Pflanze kenne ich das sterile Blatt vorläufig noch nicht. Alle bisher vorgefundenen Stücke zeigen nur die verschiedenen Entwicklungsstufen des Fruchtstandes und es sind hauptsächlich drei solche Stufen zu erörtern. (Textfig. 5.)

Die erste jüngste Entwicklungsstufe des Fruchtstandes zeigt ein aphlebiaartiges Phyllom, welches auf einer Secundärspindel in Gestalt eines schildförmigen Blattes haftet (*a*). Dasselbe ist flach ausgebreitet, im Umrisse rundlich, in zwei gleiche Hälften abgetheilt. Die Hälften erscheinen mit ihren Basen zusammengewachsen und sind je in 3—4 Zipfeln erster Ordnung symmetrisch handförmig getheilt, welche Zipfel ihrerseits gewöhnlich in

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zwei gleiche Lappen unterabgetheilt, überdies an ihren Rändern unregelmässig gefranst vorkommen.

Fig. 5.

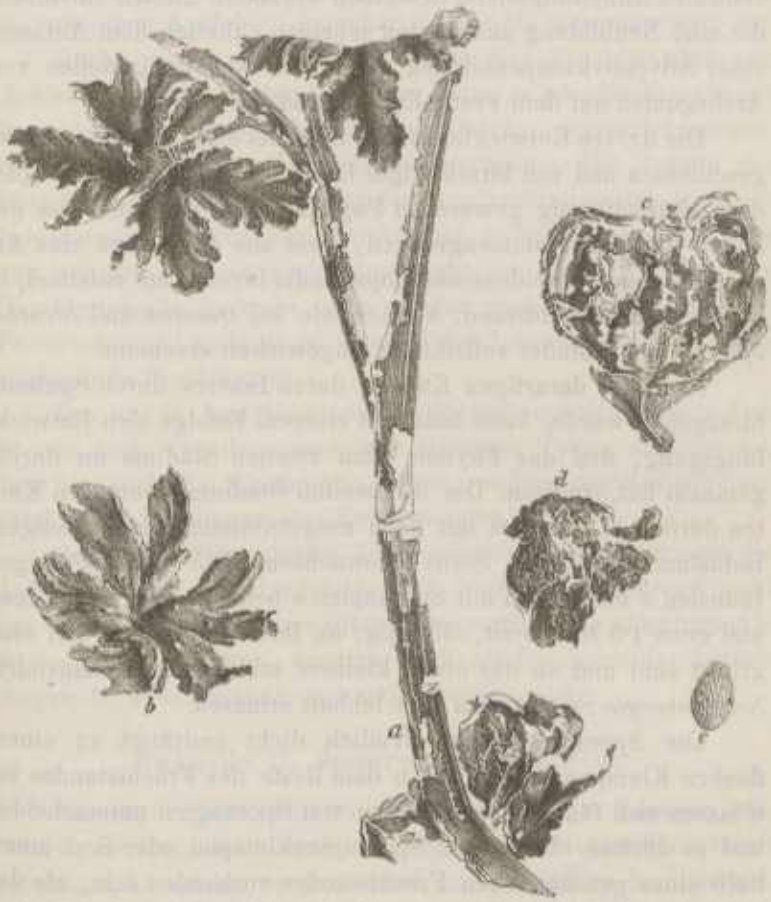


Fig. 5. *Aphlebiocarpus Schützei* Stur aus den Waldenburger Schichten (oberer Culm) von Altwasser. — *a* das vollständigst erhaltene Stipulargebilde an einer Secundärspindel haftend, im Zusammenhange mit Primär- und Hauptspindel des Blattstückes; — *b* Ein Stipular-Phyllom im Beginne der Schliessung nebst Knotenbildung. — *c* Fertiles Stipular-Phyllom bereits geschlossen. — *d* im Innern des fertilen Stipular-Phylloms gefundene Sporangienklumpen. — *e* Sporangium in fünfmaliger Vergrösserung.

Die zweite Entwicklungsstufe des *Aphlebiocarpus* zeigt bei *b* das beschriebene Phyllom schüsselförmig hohl, also im ersten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stadium einer Schliessung begriffen. Man bemerkt ferner an einer oder mehreren Stellen der Zipfel am Boden des schüsselförmigen Phylloms und zwar in ungleichen Entfernungen von der centralen Anheftungsstelle desselben erhabene Knoten entstehen, die eine Neubildung anzudeuten scheinen, ähnlich dem Anfange einer Adventivknospenbildung, oder den Anheftungsstellen von Archegonien auf dem Prothallium irgend eines Farns.

Die dritte Entwicklungsstufe zeigt bei *c* das Phyllom bereits geschlossen und von birnförmiger Gestalt. Die Lappen und Zipfel des schüsselförmig gewesenen Phylloms sind nun einwärts gebogen und so zusammengezogen, dass aus demselben eine Art unvollkommen geschlossener Kapsel oder Involucrum entstand, in welchem der Fruchtstand, ähnlich wie bei *Onoclea* und *Struthiopteris*, mehr minder vollständig eingewickelt erscheint.

An einer derartigen Kapsel, deren Inneres durch Spaltung blossgelegt wurde, kann man mit einigem Erfolge den Entwicklungsgang, den das Phyllom vom zweiten Stadium an durchgemacht hat, studiren. Die im zweiten Stadium sichtbaren Knoten dürften je zu einem mit flach ausgebreitetem unterständigem Indusium versehenen Sorus auswachsen. Die plattenförmigen Indusien *d* findet man mit Sporangien *e* bedeckt, die 2 Mm. lang und etwa 1·3 Mm. breit, eiförmig, an ihrer Oberfläche zart chagrinirt sind und an das etwas kleinere und kräftiger chagrinirte *Senftenbergia*-Sporangium sehr lebhaft erinnern.

Die Sporangien sind ziemlich dicht gedrängt zu einem flachen Klumpen vereinigt. An dem Reste des Fruchtstandes bei *d* lassen sich fünf solche Klumpen von Sporangien unterscheiden und es dürften ebenso viel Sporangienklumpen oder Sori innerhalb eines geschlossenen Fruchtstandes vorhanden sein, als das betreffende Phyllom im zweiten Stadium Knoten gezeigt haben mochte — also circa 9—15 Sori.

Trotzdem nun das Detail der Organisation des Fruchtstandes von *Aphlebiocarpus* noch in manchen Theilen unaufgeklärt bleibt, und insbesondere die Gestalt der Indusien noch sehr mangelhaft vorliegt, lassen zwei an diesem Reste vorhandene Charactere an dessen Zugehörigkeit zu Marattiaceen kaum einen Zweifel übrig.

Vorerst ist es das Sporangium, das genau so gestaltet ist wie das *Senftenbergia*-Sporangium, welches dafür spricht, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Aphlebiocarpus mit *Senftenbergia* zu den fossilen Marattiaceen gestellt werden müsse.

Zweitens fällt die Ähnlichkeit zwischen den, den Fruchtstand von *Aphlebiocarpus* tragenden und umhüllenden Phyllom und zwischen Aphlebien mancher fossiler Marattiaceen sehr auf.

Sucht man nach einer Analogie des Fruchtstandes von *Aphlebiocarpus* unter den lebenden Farn, so ist offenbar als das beste Analogon der Fruchtstand von *Onoclea*, specieller entsprechend der einer *Struthiopteris* zu erwähnen. Die Spreite des fructificirten Farnblattes dieser Gattung verbindet sich zu einem Involucrum, welches den Fruchtstand vollständig umhüllt, der aus indusirten Soren zusammengesetzt ist. — Dass also eine Farnblattspreite in mehr oder minder verbildeter Gestalt den Farnfruchtstand umhüllt, ist eine bei den lebenden Farnen häufig vorliegende Erscheinung.

Der uns in *Aphlebiocarpus* vorliegende specielle fossile Fall ist nun darin von den genannten lebenden Typen abweichend, dass hier nicht die Blattspreite selbst, sondern nur das Stipulargebilde das Involucrum des Fruchtstandes bildet.

Es ist nicht unwichtig hervorzuheben, dass hiernach die Aphlebien oder Stipulargebilde der fossilen Marattiaceen nicht nur zur Umhüllung ganzer Blätter, respective der einzelnen Abtheilungen des Blattes, sondern auch als Involucra der Abtheilungen der Fruchtstände verwendet worden sind.

Subordo II. *Sphyropterideae* Stur.

Sporangia libera solitaria, in seriem flexuoso linearem, plerumque interruptam, disposita, paginam inferiorem receptaculi peculiaris, ad apicem nervi mediani, extra ambitum laminae siti, occupantia.

Genus **Sphyropteris** Stur.

Sporangia superficialia, annulo rudimentali apicali instructa reticulata, sessilia solitaria, in seriem flexuoso-linearem plerumque interruptam disposita, paginam inferiorem *receptaculi* (Spreng.) l. *indusii peculiaris*, nempe *laminae fructiferae* usque 4^{mm} longae, $0{\cdot}8^{mm}$ latae, ad apicem nervi mediani tertiarii vel et quarti ordinis, transverse insertae, ideoque figuram mallei imitante, occupantia;

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stipulae l. *aphlebiae* folii huedum ignotae; *laminae segmenta* homomorpha basalia maxima, apicem folii versus sensim diminuta.

Species typica *Sphyropteris Crépini* Stur. In den Schatzlarer Schichten Belgiens: Charbonniére des Produits, Fosse St. Louis Nr. 42. (Crépin.)

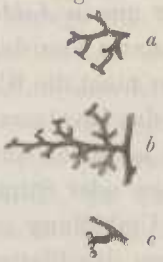
Die ausser allem Zweifel stehende Thatsache, dass bei dem dieser Gattung zu Grunde gelegten Farn, der *Sphyropteris Crépini*, die Fructification auf eine eigene, ausserhalb des Umrisses der Blattspreite situirte Fruchtplatte verlegt ist, welche an der Spitze des Tertiär- oder Quartärabschnittes, respective des Tertiär- oder Quartär-Medianus querliegend, wie ein „Hammer auf dem Stiel" aufgesetzt erscheint, eigentlich die Krone des Abschnittes letzter Ordnung darstellt, ist sowohl unter den bisher bekannten fossilen als auch lebenden Farn einzig dastehend.

Fig. 6.

a *b* *c*

Fig. 6. *a* und *b*. *Sphyropteris tomentosa* Stur. *b* ein steriler, *a* ein fertiler Blattabschnitt, an seiner Spitze die hammerförmig quer aufgesetzte Fruchtplatte tragend, auf welcher die Sporangien sitzen. 2mal vergr. Charb. du Lévant du Flénu. Fosse 19, Belgien. *c* *Sphyropteris Crépini* Stur. Ein fertiler Blattabschnitt mit hammerförmig aufgesetzter Fruchtplatte, die die Sporangien trägt. 2mal vergr. — Charb. des Produits, Belgien.

Fig. 7.



a

b

c

Fig. 7. *Sphyropteris Bochnischi* Stur. *a* u. *b* fertile tertiäre Blattabschnitte, an deren Quartärabschnitten man die hammerförmig aufgesetzten schmalen Fruchtplatten bemerkt. 2mal vergr. — *c* die Spitze eines Tertiärschnittes, deren oberster Quartärabschnitt den Überrest einer Fruchtplatte trägt, deren Kohle abgebröckelt die Sporangien zur Ansicht gelangen lässt. 3mal vergr. — Gustav Grube b. Schwarzwaldau, 5 Reinflötz.

Über die Bestimmung der Fruchtplatte, die Sporangien zu tragen, kann kein Zweifel bestehen, da eben auf jeder Fruchtplatte Sporangien, und zwar von der Gestalt des *Senftenbergia*-Sporangiums haften, auf dem übrigen Theile des Tertiärabschnittes aber solche gänzlich fehlen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Da die Fruchtplatte von dem tertiären Medianus getragen wird, also als eine flache und sogar symmetrisch gebaute Ausbreitung, respective Fortsetzung desselben sich darstellt, so ist man vor Allem geneigt, sie zuerst mit jenem Indusium bei *Hymenophyllum* und *Trichomanes* zu vergleichen, welches auf der Spitze der Nerven situirt über den Rand der Blattspreite hervortritt. (Bischoff bot. Term. Tab. L, Fig. 2346 und 2347.) Die verglichenen Organe haben aber ausser der Stellung über dem Blattrande nichts Gemeinsames, da bei *Hymenophyllum* und *Trichomanes* nicht das becherförmige Indusium, sondern die säulchen- oder borstenförmige Spindel (Receptaculum) die Sporangien trägt, und die Sporangien dieser ganz anders gebaut sind als die der *Sphyropteris*.

Zu demselben Resultate gelangt man beim Vergleiche der Fruchtplatte der *Sphyropteris* mit dem auf der Spitze des der Spreite beraubten Nervens situirten Sorus der *Thyrsopteris* (Hooker et Baker: Synopsis filicum 1874, Taf. I, Fig. 3), dessen Indusium die Hülle der auf dem kugeligen Receptaculum haftenden Sporangium darstellt, wobei überdies noch die verschieden organisirten Sporangien der verglichenen Pflanzen ins Gewicht fallen.

Sucht man nach einschlägigen Analogien bei den Marattiaceen, wohin *Sphyropteris* seines Sporangiums wegen unzweifelhaft gehört, so fällt es vor Allem auf, dass bei den lebenden Marattiaceen eine über den Blattrand hinaus vorgesehobene Fructificationsform nicht vorliegt.

Man ist gezwungen, dem auf dem Seitennerven sitzenden mehrfächerigen Sporenbehälter der *Marattia*, den sogenannten „*synangia thecaeformia*“ Presl's seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

In der That fehlt zwischen den Fruchtständen der *Sphyropteris* und der *Marattia* nicht gänzlich jede Analogie. Namentlich bietet der geöffnete Sporenbehälter der *Marattia* mit der Fruchtplatte der *Sphyropteris* insofern eine Ähnlichkeit, als derselbe ebenfalls aus zwei symmetrisch rechts und links von dem ihn tragenden Nerven querliegenden Hälften besteht, die eine symmetrisch gleiche Gruppirung der einzelnen Sporenfächer, eigentlich Sporangien, bekunden, überdies zwar nicht ausser dem Blattrande stehen, aber jedenfalls ausserhalb der Blattfläche situirt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

emporragen. Man wird geneigt, die Hülle des Sporenbehälters, respective die äussere Wand des zweilappig aufspringenden Synangiums bei *Marattia* für ein Analogon der Fruchtplatte bei *Sphyropteris* zu betrachten und die einzelnen bei *Marattia* freilich innig vereinigten Sporenfächer, respective Sporangien, als Analoga der bei *Sphyropteris* freien, von einander isolirt der Fruchtplatte aufsitzenden, aber symmetrisch rechts und links vertheilten Sporangien anzusehen.

Diese Analogie führt unwillkürlich zur Frage, ob — da das Sporangium bei *Marattia* anfangs zusammengeklappt, sich erst später öffnet — die hammerförmig aussehende Fructification der *Sphyropteris*, respective deren Fruchtplatte ursprünglich nicht auch zusammengeklappt war, also auf dem Originale zu *Sphyropteris Crépini* im aufgeklappten Zustande vorliege.

Die Symmetrie der rechts und links vom Tertiär-Medianus liegenden Hälften der Fruchtplatte der *Sphyropteris Crépini* spricht für die Möglichkeit einer solchen Zusammenklappung der Hälften, und dann wären vielleicht auf demselben Originale an einem kleinblätterigen Primärabschnitte in Gestalt rundlich geformter Scheiben vorhandenen Fructificationen eben die noch nicht aufgeklappten, also noch unentwickelten Fruchtplatten.

Da jedoch bei zwei Arten, nämlich der *Sphyropteris tomentosa* Stur (Textfigur 6 *a* und *b*) und der *Sphyropteris Bochnischi* Stur (Textfigur 7 *a*, *b*, *c*), die Fruchtplatten nicht gerade in ihrer Mitte, sondern excentrisch so angeheftet sind, dass einerseits ein grösseres Stück derselben vorragt als andrerseits, erscheint die Ansicht von einer Zusammenklappung derselben weniger plausibel als die Annahme, dass die Fruchtplattenflügel jeder für sich vor ihrer Ausbreitung spiralig eingerollt sein mochten, wie dies an jungen Farnblättern und deren Abschnitten gewöhnlich der Fall ist.

Unter den fossilen Marattiaceen liegt mir aber thatsächlich ein Analogon vor, von welchem die Fruchtplatte der *Sphyropteris* als ein höherer Grad der Entwicklung derselben sich präsentirt.

Es ist dies das auf der Spitze des Tertiär- oder Quartär-Medianus, respective der Blattspreite situirte, höchst wahrscheinlich aus der Umwandlung dieses Medianus hervorgegangene halbkugelige oder querovale, oberseits convexe, unterseits con-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

cave Receptaculum der *Discopteris Karwinensis* Stur. (Siehe Textfigur 17.) Man braucht sich in der That dieses Receptaculum nur in die Quere verlängert denken, um aus demselben die Fruchtplatte der *Sphyropteris* mit den darauf zerstreut inserirten Sporangien resultiren zu sehen. Durch diese Betrachtungsweise verliert dieses eigenthümliche Fructificationsorgan der *Sphyropteris* sein befremdendes Aussehen ganz und gar und lässt sich dasselbe unter die weniger auffälligen Erscheinungen, denen wir bei den Farnen häufiger begegnen, einreihen.

Ich kann an dieser augenfälligen Analogie zwischen dem Receptaculum der *Discopteris Karwinensis* und der Fruchtplatte der *Sphyropteris* nicht vorübergehen, ohne auf diese Thatsache, die auf eine innige verwandtschaftliche Beziehung zweier Gattungen hinweist, speciell aufmerksam zu machen.

Wie aus der vorangehenden Auseinandersetzung hervorgeht, ist es nicht das chagrinirte, dem *Senftenbergia*-Sporangium ähnlich gebaute Sporangium der *Sphyropteris* allein, das für die Einreihung dieser Gattung bei den Marattiaceen spricht, es sind mehrseitige Beziehungen der Fructification der *Sphyropteris* zu lebenden und fossilen Marattiaceen vorhanden, die zu demselben Resultate führen.

Es sind mir gegenwärtig vier Arten bekannt, die ich in die Marattiaceen-Gattung *Sphyropteris* Stur einzureihen habe und die sämmtlich neue Entdeckungen darstellend in meiner Carbon-Flora der Schatzlarer-Schichten nächstens zur Veröffentlichung gelangen:

1. *Sphyropteris Crépini* Stur.
2. „ *tomentosa* Stur.
3. „ *Schumanni* Stur.
4. „ *Boenischi* Stur.

Subordo III. *Senftenbergiae* Stur.

Sporangia libera, rima lineari dehiscentia, solitaria, aut bina vel terna et numerosiora, conglobata, nervo fertili intra apicem ejusdem, intraque marginem laminae, imposita.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Genus **Hapalopteris** Stur.

Sporangia superficialia, libera, annulo rudimentali apicali instructa l. reticulata, ellipsoidea fere subglobosa, in nervulis ultimi ordinis intra eorum apicem plerumque lata basi sessilia raro solitaria vel bina, saepius terna et quaterna vel numerosiora magis approximata in figuram soleae ferreae plus minus longicrurae, vel lunulae l. arcum brevicrurum, margini segmentorum tertiariorum parallellum, hinc inde interruptum, conferta; *folii* mediae vel et spectabilis magnitudinis subdivisiones, *aphlebiis* l. *stipulis* mox persistentibus, mox vero subcaducis vel et praecociter deciduis, ideoque saepissime ignotis, figuram segmentorum foliariorum subimitantibus, vel illis valde diversis ornatae; *lamina* folii figuram *Sphenopteridis* plerumque imitans, ter-et saepe quater-pinnatipartita vel-secta, in segmenta saepissime minutula, rarissime integra, plerumque dentata, serrata, pinnatioba, vel et pinnatisecta, pellucida vel rigidiora, glabra vel striolata l. paleaceo-pilosa, plerumque tenerrime decomposita; rhachibus glabris vel saepe trichomatosis, plerumque tenellis, tenerrimisque.

Species typica *Hapalopteris typica* Stur.

Das Sporangium der *Hapalopteris* zeigt, im Allgemeinen genommen, die Gestalt und Eigenthümlichkeiten des in den Textfiguren 9 und 11 abgebildeten *Senftenbergia*-Sporangiums. Seine Gestalt ist die eines rundlichen Eies, dessen beide Durchmesser fast gleiche Länge zeigen. Die Oberfläche des *Hapalopteris*-Sporangiums zeigt gewöhnlich ein wohlausgeprägtes Maschennetz und namentlich ist es die *Hapalopteris bella* Stur, die den rudimentären apicalen Ring am besten hervortreten lässt. Auch hat das *Hapalopteris*-Sporangium ebenso viel Kohlenmasse zurückgelassen wie bei *Senftenbergia*, doch fällt es auf, dass dasselbe fast stets mit mehr Bitumen umgeben, daher so fett glänzend erscheint, dass das Maschennetz desselben oft glattgepresst verschwunden ist und dann das Chagrin nur an besonderen, weniger glänzenden Stellen des Restes auch gesehen werden kann.

In der Regel ist das *Sporangium* dieser Gattung so niedergepresst, dass dessen Umriss nicht fast ausschliesslich oval wie bei *Senftenbergia*, sondern am allerhäufigsten kreisrund erscheint

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und dessen apicaler Ring im Centrum dieses Kreises situirt gefunden wird. Hieraus muss man schliessen, dass das *Hapalopteris*-Sporangium eine verhältnissmässig kürzere Eigestalt besass und höchstwahrscheinlich mit breiterem Antheile seiner ohnehin breiteren Basis auf dem fertilen Nerven sass.

Über die Lage des Spaltes des *Hapalopteris*-Sporangiums habe ich bisher noch keine entscheidende Beobachtung machen können. Es ist dies wohl hauptsächlich desswegen der Fall, weil gut erhaltene Sporangien an und für sich sehr selten sind und an dem mir vorliegenden Stücke die grössere Menge derselben geglättet und mit Bitumen überdeckt erscheint.

Die Verwendung des *Hapalopteris*-Sporangiums auf dem fertilen Blatte ist jedoch ganz verschieden von dem stets einzeln auf je einem fertilen Nerven auftretenden *Senftenbergia*-Sporangium.

Fig. 8.

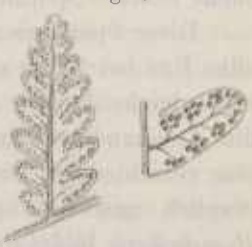


Fig. 8. *Hapalopteris typica* Stur. Links in der Abbildung ein fertiler Secundärabschnitt von der Charb. de Belle et Bonne, Fosse Avaleresse (Crépin) zweifach vergrössert; rechts ein fertiler Tertiärabschnitt stark vergrössert.

Man findet zwar auch auf den fertilen *Hapalopteris*-Blättern, respective auf den fertilen Nerven derselben das *Hapalopteris*-Sporangium auch einzeln isolirt inserirt, doch ist dies stets nur ausnahmsweise an den Rändern der befruchteten Stellen der Fall. Im Centrum der Fructificationen findet man stets mehrere Sporangien zu Gruppen gesammelt. Die einzelnen Gruppen bestehen aus 2, 3 bis 6 und 8 Sporangien. In jeder Gruppe stehen die einzelnen Sporangien stets enger beisammen, die Gruppen dagegen sind durch mehr minder ausgedehnte leere Räume der Blattspreite von einander isolirt unterbrochen.

Ich verwende absichtlich für die Gruppen von Sporangien auf der *Hapalopteris*-Spreite den Ausdruck „Sorus“ nicht und zwar desswegen nicht, weil die Sporangien-Gruppen im Umfange eines und desselben Abschnittes oder Abschnittslappen sogar einen verschiedenen Umriss, Grösse und Anzahl der Sporangien, die sie enthalten, zeigen, also keinen solchen geregelten Aufbau

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wahrnehmen lassen, wie man dies bei den Sori der übrigen fossilen Marattiaceen *Hawlea*, *Oligocarpia*, *Discopteris* etc. zu sehen gewohnt ist.

Die Insertion der Sporangien der *Hapalopteris* zeigt die grösste Ähnlichkeit mit jener, die ein mir vorliegendes Herbarium-Exemplar der *Todea africana* Willd (*Todea barbara* Moore) und zwar im apicalsten Theile der Blätter zur Schau trägt. Die auf den Seitennerven aufsitzenden *Todea*-Sporangien sind local mehr gehäuft zu grösseren und kleineren Gruppen, die, längs den Seitennerven hintereinander folgend, sich an den Abschnittsrand hinziehen und so längliche, der Nervation parallel verlaufende, nicht völlig zusammenhängende, sondern vielfach querunterbrochene lockere Sporangienmassen darstellen.

Diese Sporangiengruppen an sich zeigen einen völlig gleichen Bau bei *Todea* und *Hapalopteris*, fast dieselbe Grösse und eine gleiche Anzahl fast ganz gleich grosser Sporangien, aber die Aneinanderreihung der Gruppen zu Sporangienmassen ist eine verschiedene. Die Sporangienmassen bei *Todea* sind nämlich länglich und den Seitennerven parallel gestreckt; bei *Hapalopteris* bildet der Rand der Abschnitte eine Anziehungskraft für die Sporangiengruppen, indem sie sich innerhalb des Abschnittsrandes und parallel zu diesem zu unterbrochenen Sporangienmassen vereinigen, die in Folge davon eine hufeisenförmige, mondförmige, überhaupt bogenförmige Gestalt annehmen, je nachdem der Umriss des betreffenden Abschnittes oder Lappens gestaltet ist.

Die Anziehungskraft des Abschnittsrandes für die Concentration der Sporangien gründet jedoch darin, dass, wie bei *Angiopteris*, *Marattia*, *Senftenbergia* und *Hawlea* der fertile Nerv vor seinem Ende, also unweit vom Abschnittsrande, die Fähigkeit besitzt, wulstartige Protuberanzen zu bilden, aus welchen die später an dieser Stelle zu Gruppen gehäuften Sporangien entwachsen.

Da nun jeder Abschnittslappen einen gefiederten Medianus enthält, an dessen Rande somit 3 oder 5 und mehr Nervchen ausmünden und jeder davon an einem unweit vom Rande vorkommenden Receptaculum eine Gruppe von Sporangien erzeugt, so entsteht aus diesen sich nahezu berührenden einzelnen Gruppen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eine hufeisenförmige oder mondförmige, überhaupt bogenförmige, in kürzere oder längere Schenkel ausgehende, dem Abschnittsrande parallele, vielfach unterbrochene lockere Sporangienmasse (Siehe Gr. Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire p. 60, Taf. VII, Fig. 1, 1 *a*.)

Es versteht sich von selbst, dass grössere, mehrere Nervchen enthaltende Abschnitte oder Abschnittslappen aus zahlreicheren Sporangien zusammengesetzte Sporangienmassen enthalten, die Reichlichkeit der letzteren aber umsomehr abnimmt, je geringer die Abschnitte der Blattspreite sind; so zwar, dass in dem extremsten Falle die Gruppen nur höchstens zwei bis drei Sporangien enthalten, die Massen sehr schütter und mager erscheinen.

Mehrere *Hapalopteris*-Arten wurden von den älteren Autoren theils directe in die Gattung *Sphenopteris* Bgt. eingereiht, theils zu jenen *Pecopteris*-Arten gerechnet, für welche Brongniart den Ausdruck „*Sphenopteroides*“ geschaffen hat.

Hieraus lässt sich schon der Schluss ziehen, dass die Blattspreite der *Hapalopteris* eine *sphenopteris*-artige Gestalt besitzt. In der That gehört das *Hapalopteris*-Blatt zu den zartesten, zierlichsten und reichlichst differencirten Erscheinungen der Farnwelt, welchen man unter den Farnen der Jetztwelt nur noch bei *Gymnogramme*, *Cheilanthes*, *Asplenium*, *Davallia* und *Microlepia* auch *Hymenophyllum* begegnet, und welche in Zartheit nur bei *Trichomanes* überboten wird.

Dabei erreichen die Blätter der *Hapalopteris*-Arten eine sehr namhafte Grösse, die allerdings wegen der ausserordentlichen Gebrechlichkeit derselben nur selten bestimmt eruirt werden kann. Immerhin lässt sich erweisen, dass die Blätter mindestens die Breite von 50 Cm. erreicht haben, also mindestens meterlang sein mussten.

An Blättern mehrerer Arten sind die Insertionen der Primär- oder Secundärabschnitte mit sehr zart und complicirt gebauten Aphlebien, also Stipulargebilden geziert, die wahrscheinlich wegen ihrer grossen Abfälligkeit bei einigen Arten bisher nicht beobachtet werden konnten.

Das *Hapalopteris*-Blatt scheint ferner im Falle der Fertilität eine wenn auch geringe Veränderung zu erleiden und zwar

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schrumpft die Blattfläche der fertilen Reste im Vergleiche mit der normalen Grösse der sterilen etwas ein.

Sucht man für die Vergleichung der fossilen *Hapalopteris*-Arten Analogien bei den lebenden Marattiaceen, so gewahrt man die Thatsache, dass *Hapalopteris* nur zwei Eigenthümlichkeiten besitzt, welche sie als eine echte *Marattiaceae* characterisiren, nämlich ein Sporangium, das dem *Senftenbergia*-Sporangium nachgebildet ist, und die auf den Insertionen der Blattabtheilungen sitzenden Aphlebien als Stipulargebilde.

Diese zwei Charactere reichen allerdings völlig aus, die Gattung *Hapalopteris* als eine Marattiaceae zu kennzeichnen.

Dann aber repräsentirt das Blatt der *Hapalopteris* einen in der Jetztwelt nicht mehr existirenden, also ausgestorbenen Typus der Marattiaceen, der durch ein zart und complicirt gebautes Blatt gegenüber den meist sehr kräftig gebauten Blättern der lebenden Marattiaceen ausgezeichnet ist.

Den lebenden Marattiaceen mangeln zwei wesentliche Charactere der *Hapalopteris*: erstens die eigenthümliche Insertion des *Hapalopteris*-Sporangiums und zweitens die zart und hoch differenzirte, die *Sphenopteris*-Gestalt nachahmende Blattspreite.

Auch die Einschrumpfung der fertilen Blattspreite ist nur noch bei *Danaea* zu beobachten.

In die Marattiaceen-Gattung *Hapalopteris* Stur lassen sich nach gegenwärtigem Stande unserer Kenntniss folgende fossile Farnarten einreihen:

Aus den Schatzlarer Schichten.

1. *Hapalopteris (Sphenopt.) microscopica* Crép. sp. m.
2. „ „ *rotundifolia* Andrae sp.
3. „ „ *Laurentii* Andrae sp.
4. „ „ *villosa* Crép. sp. m.
5. „ „ *westphalica* Stur.
6. „ „ *Schwerini* Stur.
7. „ „ *grossedentata* Stur.
8. „ „ *typica* Stur.
9. „ „ *bella* Stur.
10. „ „ *amoena* Stur.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

11. *Hapalopteris (Sphenopt.) Crépini* Stur.
12. „ „ *Schützei* Stur.
13. „ „ *Schatzlarensis* Stur.
14. „ „ *Aschenborni* Stur.

Aus dem Ober-Carbon.

15. *Hapalopteris (Pecopteris) chaerophylloides* Bgt. sp. — (Gr. Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire, p. 60, Taf. VII, Fig. 1, 1*a* — besitzt nach demselben Autor p. 62 eine Aphlebia).

Die neuen Arten des obigen Verzeichnisses werden in meiner Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten nächstens zur Veröffentlichung gelangen.

Genus **Senftenbergia** Corda.

Sporangia superficialia, libera, annulo rudimentali apicali instructa l. reticulata, ellipsoidea, rima longitudinali extrorsa dehiscentia, in nervis lateralibus intra eorum apicem sessilia solitaria, seriatim intra marginem segmentis vel lobi ultimi ordinis collocata; *folii* plerumque spectabilis magnitudinis subdivisiones *aphlebiis* l. *stipulis* mox persistentibus, mox vero subcaducis vel et praecociter deciduis, ideoque rarissime conservatis, ornatae; *lamina* figuram *Pecopteridis* plerumque imitans tota superficie in segmenta inter se aequalia divisa.

Species typica *Senftenbergia elegans* Corda. — Corda: *Fl. protogaea* 1845 (1867), p. 91, Taf. LVII, f. 1—6.

In meiner Culmflora II, p. 820 findet der freundliche Leser das Nöthigste, was ich über die Beschreibung und Abbildung der *Senftenbergia* durch Corda, ferner über das Materiale, welches ihm vorlag und den Fundort, woher dasselbe stammen sollte, zu bemerken hatte, erörtert.

Dort habe ich gezeigt, wie vorerst die Corda'sche Angabe des Fundortes: „im Thonschiefer der Kohlengruben von Nachod in Böhmen" durch eine Bemerkung Brongniart's (Tableau des genres des végét foss. 1849, p. 29), dass diese Reste von Radnitz, also nicht von Nachod (in dessen nächster Umgegend die Steinkohlenformation gar nicht vorkommt) seien, völlig zweifelhaft

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

geworden ist, umsomehr, als das Gestein der Originalplatten mit den von Schwadowitz bis Straussenei anstehenden Carbongesteinen gar nicht, dagegen besser mit jenen von Radnitz stimme — es daher höchst wahrscheinlich scheine, dass die *Senftenbergia elegans* Corda als eine Pflanze der Flora der Radnitzer Schichten zu betrachten sei.

Presl (Suppl. tentam. Pteridogr. 1844, p. 357. — Abh. der k. b. Gesellsch. d. Wiss. Ser. 5. Bd. IV 1847.) war der erste, der gegen die Auffassung Corda's, die Gattung *Senftenbergia* sei eine Schizaeaceae, gewichtige Bedenken erhob. Er sagte: annulus inter Schizaeaceas valde memorabilis et in nullo alio genere hucdum talis observatus quapropter genus hoc distinctissimum *tanquam stirps desciscens* Schizaeaceis accensetur.

Offenbar ist es, dass hier Presl auf die abweichende Beschaffenheit des Ringes der *Senftenbergia* hinweist, welcher als „annulus magnus et e seriebus quatuor—quinque cellularum lineari-hexagonoidearum *subaequalium* constructus, in vertice summo areolam orbicularem minutam exhibens" beschrieben wird, während der apicale vollständige Ring der lebenden Schizaeaceen aus einer einzigen kappenförmigen Zone eigenthümlich geformter Zellen gebildet wird.

Später hat Brongniart l. c. 1849, p. 29 über die Genauigkeit der Corda'schen Abbildungen der *Senftenbergia elegans*, insbesondere über die Darstellung der Sporangien seine Zweifel kundgegeben, die dahin lauten, dass an den ihm vorliegenden Exemplaren der apicale Ring weit weniger regelmässig gebildet erscheint als ihn Corda gezeichnet habe.

Bei Ansicht der Originalplatten Corda's konnte ich constatiren, dass allerdings die fertilen Blattreste der *Senftenbergia elegans* in der Corda'schen Abbildung dem Habitus nach richtig dargestellt seien; doch hat Corda unterlassen, zu erörtern oder darzustellen, dass sowohl die Hauptrhachis als auch die Primärspindeln seiner Pflanze trichomatös waren.

Eingehender habe ich hier auf das Sporangium der *Senftenbergia* einzugehen, und ich bemerke ausdrücklich, dass die folgenden Beobachtungen an den Originalplatten Corda's, die im Prager National-Museum aufbewahrt werden, gemacht wurden, folglich gar kein Zweifel darüber bestehen kann, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

es sich um denselben Gegenstand handelt, den Corda l. c. beschrieben und abgebildet hat und die Differenzen in seiner und meiner Darstellung nur in seinen Angaben und nicht in der Natur des Gegenstandes gründen.

Die Sporangien der *Senftenbergia elegans* Cda., wovon ich das vollständigst erhaltene in Textfigur 9 rechts dargestellt habe, zeigen die Gestalt eines Eies, das mit dem stumpferen Ende sitzt und mit der Spitze aufrecht aufgestellt sein mochte, im versteinten Zustande jedoch verschiedenartig niedergelegt und gepresst erscheint. Die Dimensionen d. plattgedrückten Sporangien dürften für Längsaxe mit circa 0·6 Mm., für die Queraxe mit 0·5 Mm. angebbar sein.

Fig. 9.

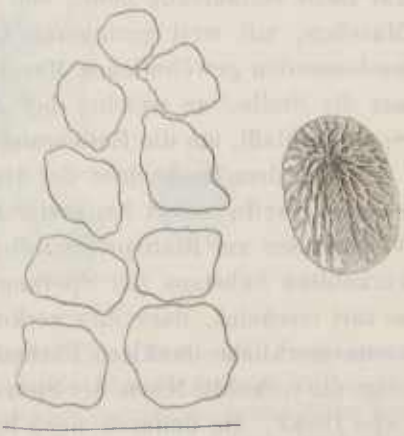


Fig. 9. *Senftenbergia elegans* Corda. In der Figur ist links die Stellung der neun Sporangien auf einem Abschnitte des fertilen Blattes mittelst einfachen Contouren angezeigt, rechts das best erhaltene Sporangium dargestellt. In der Mitte auf letzterem bemerkt man eine schmale Zone viel engerer und gestreckter Maschen, die die Stelle bedeutet, an welcher das reife Sporangium aufspringt. Das Sporangium bei 60maliger, die Gruppe bei 30maliger lin. Vergrösserung mittelst Camera lucida gezeichnet. — Wahrscheinlich aus den Raduitzer Schichten Mittel-Böhmens.

Die Oberfläche des Sporangiums ist mit einem Maschennetze überdeckt, dessen einzelne Maschen unregelmässig 5—6eckig sein dürften, mit stets vorherrschendem, oft sehr verlängertem vertical. Durchmesser und sehr verkürztem Querdurchmesser.

Mehr als hundert Sporangien liegen auf den Originalplatten in einer solchen Lage vor, dass das Maschennetz bis zur Basis des Sporangiums ausgedehnt gesehen werden kann, und ist das Maschennetz in der unteren Hälfte des Sporangiums schwächer ausgeprägt, während es nach der Spitze hin convergirend markirter hervortritt. Es ist daher die Darstellung Corda's, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Sporangien an der Basis glatt seien, während in ihrer oberen Hälfte der Ring placirt sei, ganz unrichtig. — Die Sporangien müssen vor ihrer völligen Reife in die Ablagerung gelangt sein, da ich trotz vorliegender Menge keines klaffend beobachten kann. An zweien bemerke ich jedoch eine verticale, d. h. von der Spitze zur Basis verlaufende Zone, von langgestreckten sehr schmalen Maschen, mit weit geringerem Querdurchmesser als die daran anstossenden gewöhnlichen Maschen zeigen. Diese Zone bezeichnet die Stelle, an welcher bei reifen Sporangien der verticale Spalt aufklafft, um die Entleerung der Sporen zu ermöglichen.

Was dem Beobachter der Originalplatten der *Senftenbergia elegans* Corda sofort bei erster Beschauung auffällt, ist die im Verhältnisse zur Blattspreite selbst sehr beträchtliche Dicke der verkohlten Substanz der Sporangien. Während die Blattspreite so zart erscheint, dass ihre verkohlte Masse dem Gesteine eine kaum merkliche dunklere Färbung zu verleihen im Stande ist, zeigt die verkohlte Masse der Sporangien selbst eine sehr beträchtliche Dicke, die dadurch noch bemerkbarer wird, als sie eine deutlich gewölbte, auf der Blattspreite aufgelegte Masse darstellt.

Hieraus muss gefolgert werden, dass das *Senftenbergia*-Sporangium weit dicker, massiger in seiner organischen Substanz sein musste, als die Blattspreite dieses Farns selbst war. Diese Thatsache allein genügt, um einzusehen, dass das Sporangium der *Senftenbergia* weit dickwandiger sein musste, als die mit einschichtiger Kapselwand versehenen Sporangien der eigentlichen Farne der Cyatheen, respective der Polypodiaceen welcher Umstand ferner dahin führt, einzusehen, dass uns in dem Sporangium der *Senftenbergia* ein Sporangium mit mehrschichtiger Zellwand vorliegen müsse, wie solche nur den Gattungen der Marattiaceen oder Ophioglossaceen eigenthümlich sind.

Meines Wissens ist bisher das *Senftenbergia*-Sporangium nur ein einzigesmal verkieselt, also in einem Erhaltungszustande gefunden worden, in welchem eine histologische Behandlung desselben möglich geworden ist. (Textfig. 10.)

Leider ist diese verkieselte *Senftenbergia*-Art eine der kleinsten. B. Renault (Cours de bot. fossil III, 1885, p. 115) hat sie unter dem Namen *Pecopteris exigua* bekannt gegeben und l. c. auf Taf. XIX in Fig. 13—18 abgebildet. (Siehe Textfigur 10 *a b c*.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dieselbe trägt *pecopteris*-artige Abschnitte vorletzter Ordnung von nur 1 Ctm. Länge; ihre Abschnitte letzter Ordnung sind nur

Fig. 10.

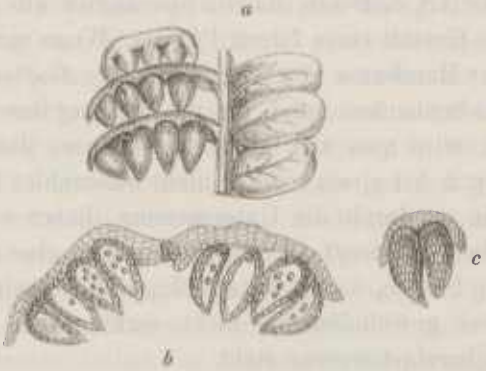


Fig. 10. *Senftenbergia exigua* B. R. — Nach B. Renault. *a* Fragment eines Blattabschnittes vorletzter Ordnung. An der Spindel haften Abschnitte letzter Ordnung, die einerseits schief gepresst, je eine Reihe von Sporangien zur Ansicht bringen. — *b* Transversaler Schnitt durch zwei fertile Blättchen eines Blattabschnittes vorletzter Ordnung. Vergr. 20/1. — *c* Transversaler Schnitt durch ein fertiles Blättchen, dessen Ränder abwärts gebogen, die beiden Sporangienreihen fast zur halben Höhe umhüllen. Aus den Gisements silicifiés d'Autun.

1 Mm. lang, mit breiter Basis sitzend, länglich an der Spitze abgerundet mit einwärts gebogenen Rändern, von einem gefiederten Medianus durchzogen, der 3—4 Paare bogig gekrümmter einfacher Seitennerven trägt. Sporangien sind in zwei mit dem Medianus parallelen randständigen Reihen geordnet, je ein Sporangium auf einem Seitennerven mit breiter Basis sitzend, so dass also ein jeder Abschnitt letzter Ordnung 6—8 Sporangien trägt.

Da nun die Abschnitte letzter Ordnung bei dieser Art höchstens 1 Mm. lang sind und die längs dem Rande je 3—4 Sporangien tragen, so geht daraus hervor, dass dieselben klein sein müssen und ihr Querdurchmesser kaum 0·2 Mm. messen kann. Sie sind mit einem Maschennetze an ihrer Oberfläche geziert, dessen Maschen den Umgrenzungen der einzelnen Zellen entsprechen. B. Renault sagt ausdrücklich, dass er an diesen Sporangien keinen Ring im eigentlichen Sinne des Wortes bemerkt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

habe, womit allerdings nicht gesagt ist, dass dasselbe trotzdem keinen sogenannten unvollständigen apicalen Ring besitzt. In seiner Fig. 15 ist aber die Wandung der Sporangien als mehrschichtig gezeichnet. (Textfigur 10 *b*.) Die Dehiscenz müsse erst spät bei dieser Art eintreten, da die Sporangien alle voll waren von Sporen in Gestalt eines feinen Pulvers. Wenn man bedenkt, dass ich unter Hunderten von Sporangien der *Senftenbergia elegans* nur zwei beobachtet habe, die die Stellung ihrer Spalte ersehen lassen, wird man sich nicht verwundern, dass Renault bei der winzigen Art einen solchen nicht beobachtet habe.

Immerhin ist durch die Untersuchung dieser winzigen Art festgestellt, dass das *Senftenbergia*-Sporangium eine mehrschichtige Wandung besitze, womit die auffällige Dicke seiner verkohlten Masse bei gewöhnlichem, nicht verkieseltem Erhaltungszustande in Übereinstimmung steht.

Wenn nun Strassburger (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1874, VII, p. 81, Taf. II u. III) trotz der bei *Scolecopteris* stattfindenden Verwachsung der Sporangien zu einem Sorus, das einzelne an der Basis verwachsene, und nur an der Spitze freigebliebene Sporangium der *Scolecopteris*, auf welches ich weiter unten ausführlicher zurückkomme, mit dem Sporangium der lebenden Gattung *Angiopteris* zu vergleichen sich für berechtigt hielt, um so berechtigter ist jedenfalls ein Vergleich zwischen einem *Senftenbergia*- und einem *Angiopteris*-Sporangium.

Beide besitzen eine mehrschichtige Wand, vor der Reife und bevor sie klaffen, eine ovale Gestalt, die allerdings bei *Angiopteris* mehr verkehrt eiförmig, bei *Senftenbergia* aber eiförmig zu sein pflegt. Beide sitzen auf dem fertilen Nerven, haben ferner eine chagrinirte, nämlich mit dem Maschennetze der Wandzellen überdeckte Oberfläche, die allerdings bei *Angiopteris* weit zarter und kleinzelliger als bei *Senftenbergia* chagrinirt erscheint, da das Sporangium der *Angiopteris* auch nur halb so lang ist als das der *Senftenbergia elegans*. Beide Sporangien klaffen in einem von der Spitze bis zur Basis verlaufenden Risse. Dieser Spalt ist schon lange vor dem Aufklaffen dadurch vorbereitet (siehe die hier mitgetheilte Textfigur 9; ferner Luerssen: Beiträge zur Entwicklung der Farn-Sporangien. II. Abth. Mitth. a. d. Bot. II, p. 34, Taf. I, Fig. 18 *n*.), dass in der entsprechenden Zone

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Zellen bedeutender vertical gestreckt und zartwandig bleiben und beim Öffnen des Sporangiums erst schwach, dann stärker bis zum klaffenden Spalt auseinander gerissen werden.

Beide Sporangien besitzen endlich auf dem Scheitel den sogenannten apicalen rudimentären Ring. Bei *Angiopteris* (siehe Luerssen l. c. Taf. I, Fig. 17 *r*, *r*.) wird dieser Ring von einer kleinen Zellengruppe gebildet, in welcher die Zellen dickwandiger erscheinen; sie sind genau am Scheitel kleiner und isodiametrisch, weiter vom Scheitel entfernt, in der Richtung der Sporangium-Längsachse mehr und mehr gestreckt. Bei *Senftenbergia* sehe ich das Vorhandensein des Ringes darin ausgeprägt, dass der Längendurchmesser der Maschen des Chagrins gegen den Scheitel des Sporangiums abnimmt, dagegen die Umrisse der Maschen in der Richtung zur Spitze mehr und mehr hervortreten, also die apicalen Zellen des *Senftenbergia*-Sporangiums kleiner, isodiametrischer und zugleich dickwandiger werden.

Bei dieser gleichartigen Organisation der Sporangien, einerseits der *Angiopteris*, andrerseits der *Senftenbergia*, kann kein Zweifel darüber übrig bleiben, dass das *Senftenbergia*-Sporangium einer Marattiacee angehören müsse.

Allerdings bleibt die äussere Ähnlichkeit des *Senftenbergia*-Sporangiums mit dem Sporangium einer Osmundaceae, z. B. der *Todea barbara* Moore (Luerssen: Grundz. d. Bot. 1879, p. 300, Fig. 177) zu erwähnen, das ebenfalls einen zwar nicht apicalen, sondern rückenständigen, rudimentären Ring besitzt und mittelst eines apicalgestellten Spaltes sich öffnet.

Doch hat das Sporangium der Osmundaceae eine nur einschichtige, äusserst zarte Wand und bietet nicht nur die Nervation der Blattspreite, sondern auch der Fruchtstand der Osmundaceen so grosse Verschiedenheiten im Vergleiche mit der Gesammtheit der fossilen Marattiaceen, dass die äussere Ähnlichkeit der Sporangien allein nicht ausschlaggebend in Betracht gezogen werden kann.

Sehr wesentlich verschieden erscheint im ersten Anblicke das Auftreten der beiden miteinander verglichenen und im Detail auch in der That so sehr ähnlichen Sporangien auf dem fertilen Blatte selbst, indem das *Angiopteris*-Sporangium meist in grösserer Anzahl bis 12, zu einem lineal auf dem fertilen Nerven

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ausgedehnten, die Sporangien in zwei Reihen geordnet enthaltenden Sorus vereinigt erscheint, während das *Senftenbergia*-Sporangium stets isolirt und je eines einzeln auf jedem fertilen Nerven vorzukommen pflegt.

Thatsache ist jedoch, dass an einem und demselben fertilen Blattabschnitte bei *Angiopteris* der Sorus eine verschiedene Anzahl von Sporangien enthält, dass diese Anzahl von der Mitte des Abschnittes gegen die Spitze hin allmälig so abnimmt, dass die höheren Sori nur mehr 8, die apicalsten endlich nur 5 und 4, sehr selten auch nur 3 Sporangien enthalten. Von einem Sorus mit 3 Sporangien bei *Angiopteris* ist es zu einem Sorus, der wie bei *Senftenbergia* nur durch ein einziges Sporangium repräsentirt wird, nicht mehr weit zu schliessen und wird die Ähnlichkeit zwischen beiden um so grösser, als die Insertion des 3—12 Sporangien enthaltenden Sorus der *Angiopteris* und die Insertion des ein einzelnes Sporangium führenden Sorus bei *Senftenbergia*, am fertilen Seitennerven, unweit des Blattrandes, eine völlig dente ist.

Ich habe noch auf die Stellung des Spaltes, welcher bei eingetretener Reife des Sporangiums die Sporen entweichen lässt, einzugehen. Bei *Angiopteris* sind die Spalte aller Sporangien so gestellt, dass sie ihre Öffnung der Mitte des linealen Sorus, also dem fertilen, in ein Receptaculum ausgebildeten Nerven zukehren. (Siehe Sachs: Lehrb. d. Bot. 1874, p. 413, Fig. 292 *A* s.)

Es ist bei dieser Wendung des Spaltes gegen das Innere des Sorus unvermeidlich, dass dieser in Bezug auf den Abschnittsrand und den fertilen Seitennerven eine sehr verschiedene Lage einnimmt. Die grössere Anzahl der Sporangien des Sorus, die rechts und links vom fertilen Nerven inserirt sind, zeigt den Spalt in einer mehr minder senkrechten Lage auf dem fertilen Seitennerv. Der Sorus der *Angiopteris* pflegt jedoch an seinen beiden Enden nicht stets mit einem Paare von Sporangien zu schliessen, sondern sehr häufig endet der Sorus mit einem einzelnen Sporangium (siehe l. c. Fig. *A*) und in diesem Falle ist der Spalt des unpaarigen Sporangiums parallel mit dem Nerven verlaufend. Fasst man nun diese unpaarigen Sporangien ins Auge, so lässt sich's an ihnen feststellen, dass das eine, am inneren Ende des Sorus situirte, seinen Spalt dem Abschnittsrande zuwendet,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dagegen das am äusseren Ende des Sorus seinen Spalt vom Abschnittsrande abwendet. Stellt man sich nun vor, dass die Sporangien des Sorus einer *Angiopteris* nach der Spitze des Blattabschnittes hin bis auf ein einziges abortiren, so kann dieses zufällig übrig gebliebene seinen Spalt nach den verschiedensten Richtungen gewendet zeigen, je nachdem es ursprünglich im Sorus zu stehen gehabt hatte. Gewiss ist, dass von den endständigen Sporangien das innere zum Abschnittsrande, das äussere vom Abschnittsrande seinen Spalt gewendet zeigen würde.

Die Thatsache also, dass ich ein einzigesmal bei *Senftenbergia ophiodermatica* Gp. sp. Fig. 11 an einem einzigen fertilen Abschnitte alle Sporangien so gestellt fand, dass sie ihre Spalte sämmtlich nach der Spitze und dem Rande des Abschnittes, also nach aussen wenden, wird daher eine wesentliche Verschiedenheit in der Auffassung der verwandtschaftlichen Beziehungen der *Senftenbergia* zu *Angiopteris* nicht begründen können, um so mehr als bei *Senftenbergia elegans* auf den Originalplatten von einer gleich regelmässigen Stellung der Spalte nichts zu beobachten ist.

Fig. 11.

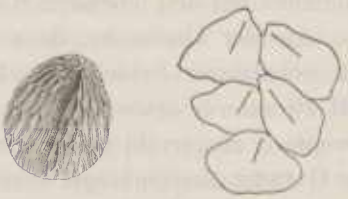


Fig. 11. *Senftenbergia ophiodermatica* Goepp. Von Karwin. In der Figur ist rechts die Stellung der fünf Sporangien auf einem Abschnitte des fertilen Blattes mit einfachen Contouren angedeutet, in welchen der gerade Strich den Spalt des Sporangiums und dessen Richtung andeutet; links das besterhaltene Sporangium mit dem klaffenden Spalte dargestellt. Das Sporangium bei 60maliger, die Gruppe bei 30maliger lin. Vergrösserung mittelst Camera lucida gezeichnet.

Durch das Auftreten der Fructification auf der Blattspreite erscheint die Gestalt der letzteren durchaus nicht alterirt; sie ist an fertilen Blättern nicht nur der *Senftenbergia elegans* Corda selbst, sondern bei allen Arten, die mir fertil bekannt geworden sind, unverändert.

Die Fructificationen nehmen alle Theile des Blattes gleichmässig ein und sind mir fast stets entweder total sterile, oder total fertile Blätter bekannt geworden; allerdings mit der Modification, dass die apicalsten Theile der Primär- und Secundär-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Abschnitte steril bleiben können. Die fertilen Abschnitte letzter Ordnung, also die unmittelbaren Träger der Sporangien, sind vorherrschend rund um deren Rand bis zur Spitze, mit den Sporangien besetzt und nur bei *Senftenbergia Boulay* Stur eine geringere Üppigkeit in dieser Beziehung bemerklich, indem an dieser die Sporangien nur an der Basis der Tertiärabschnitte 1—3paarig vorhanden zu sein pflegen, und der apicale Theil der Abschnitte steril bleibt.

Die Gattung *Senftenbergia* ist somit in Hinsicht auf die Unveränderlichkeit der Blattspreite im Falle der Fertilität übereinstimmend mit den lebenden Marattiaceen.

Aus der Thatsache, dass zwei von den *Senftenbergia*-Arten der Schatzlarer Schichten, nämlich *Pecopteris plumasa* Artis und *Pecopteris acuta* Bgt. von Brongniart in seiner Gattung *Pecopteris* eingereiht waren, geht es hervor, dass die Blattspreite der Gattung *Senftenbergia* eine *pecopteris*-artige Gestalt besitzt.

Bei *Senftenbergia elegans* Corda zeigen die auf den Originalplatten erhaltenen sterilen Blattstücke circa 3 Mm. lange, 2 Mm. breite, längliche, mit breiter Basis sitzende, an der Spitze runde, kaum merklich randschweifige, fast ganzrandige Tertiärabschnitte. Der Tertiär-Medianus bis zur Spitze des Abschnittes deutlich, entsendet 3—4 Paare fiederig gestellter Quartärnerven, die in der Regel kantig vortreten und die Blattspreite zu einem scharfen Kiele, der manchmal sehr auffällig wird, emporheben.

Von dieser Gestalt weichen die Abschnitte letzter Ordnung bei einigen Arten mehr minder ab, und zwar bei *Senftenbergia aspera* Bgt. sp., *Senftenbergia crenata* L. et H. sp., *Senftenbergia stipulosa* Stur und *Senftenbergia spinulosa* Stur. Von diesen schliessen sich *Senftenbergia crenata* und *S. spinulosa* zunächst an *S. elegans* Corda darin an, dass die bei letzterer höchstens randschweifigen Abschnitte letzter Ordnung bei den erstgenannten deutlicher fiedelappig erscheinen. Die Fiederlappung ist etwas mehr noch ausgebildet an *S. aspera* Bgt. sp. und *S. stipulosa* Stur. Trotzdem hatte Brongniart auch die *S. aspera* für eine echte *Pecopteris* gehalten.

Es ist nun gewiss sehr auffällig, dass die Gattung *Senftenbergia*, die in Hinsicht auf die Gestaltung der Fructification die meisten Ähnlichkeiten mit *Angiopteris* dadurch zeigt, dass das

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Senftenbergia-Sporangium ein sehr decidirtes Analogon des *Angiopteris*-Sporangium darstellt, in der Gestalt der Blattspreite und deren Nervation von *Angiopteris* gänzlich verschieden erscheint und analoge Gestaltung der Blattspreite vielmehr bei der lebenden Gattung *Marattia* gesucht werden muss.

Von den lebenden Marattia-Arten sind vorzüglich zwei zu nennen, deren Blattspreite jener der *Senftenbergia*-Arten ähnlich gestaltet ist. Es sind dies *Marattia alata* Smith. und *Marattia Kaulfussii* J. Sm. (Ettingsh. die Farnkr. der Jetztwelt Taf. 177, Fig. 1, 2; Taf. 178, Fig. 1; Taf. 179, Fig. 3.). — Ihre Blattspreite ist dreifach-, respective vierfach-fiederspaltig. Allerdings sind die Abschnitte letzter Ordnung beider etwas grösser und gekerbt oder gezähnt; immerhin ist aber die Metamorphose der lebenden und fossilen Pflanze nahezu ident. So sind z. B. die am basalen Theile des Blattes vorkommenden fiederlappigen Abschnitte der *Marattia Kaulfussii* J. Sm. allerdings fast noch einmal so gross, aber ganz ähnlich gestaltet, wie die Abschnitte letzter Ordnung bei *Senftenbergia aspera* und *S. stipulata*.

Ausschlaggebend ist die völlige Identität der Nervation, indem bei den genannten *Marattia*-Arten ebenso wie bei den *Senftenbergia*-Arten der Medianus des Abschnittes der letzten Ordnung fiederiggestellte Seitennerven abzweigen lässt, wovon die apicaleren einfach bleiben, die basaleren aber einmal gabelig gespalten sind.

Auf diesen einfachen oder gabeligen Seitennerven findet man überdies im Falle der Fertilität, in völlig identer Weise, unfern vom Abschnittsrande, bei *Senftenbergia* das einzelne Sporangium, bei *Marattia* aber den aus mehreren Sporangien durch völlige Verwachsung entstandenen Sorus (*Synangium thecaeforme* bei Presl) inserirt, wodurch auch die habituelle Ähnlichkeit im fertilen Zustande hervorgehoben erscheint.

Ein wesentlicher Character, der die Blattspreiten der *Senftenbergia* und *Marattia* von einander trennt, liegt darin, dass die am *Senftenbergia*-Blatte, die Insertionen der Abtheilungen der Spreite zierenden Aphlebiae oder Stipulae bei dem *Marattia*-Blatte gänzlich fehlen und nur die Stipulargebilde an der Basis des Blattstiels noch vorhanden seien.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In die Marattiaceen-Gattung *Senftenbergia* Corda lassen sich, nach gegenwärtigem Stande unserer Kenntniss, folgende Farnarten einreihen:

Aus den Ostrauer Schichten.

1. *Senftenbergia (Pecopteris) aspera* Bgt. sp.
2. „ „ *Larischi* Stur.

Aus den Schatzlarer Schichten.

3. *Senftenbergia (Sphenopteris) crenata* L. et H.
4. „ „ *stipulosa* Stur.
5. „ „ *brandauensis* Stur.
6. „ „ *Boulay* Stur.
7. „ *(Asplenites) ophiodermatica* Goepp. sp.
8. „ *(Pecopteris) plumosa* Artis sp.
9. „ „ *acuta* Bgt.
10. „ „ *Schwerini* Stur.
11. „ „ *spinulosa* Stur.

Aus den Radnitzer Schichten.

12. *Senftenbergia elegans* Corda.
13. „ *(Cyatheites) setosa* Ett. sp.

Aus dem französischen Ober-Carbon.

14. *Senftenbergia (Pecopteris) exigua* B. Renault.

Subdivisio II. Stipulae l. Aphlebiae plerumque tantum ad basin petioli foliorum sitae. Sporangia plura in soros congesta.

Subordo IV. ***Angiopterideae*** Presl. Stur. em.

Sporangia numerosiora libera in receptaculo lineari-elongato in *sorum generalem* ellipticum aut linearem, biserialiter collocata, non raro in *sorulos speciales* (4 sporangia continentes) subdivisa, interne rima lineari-elliptica dehiscentia.

Genus **Angiopteris** Hoffm.

In der Jetztwelt lebend, durch eine einzige Art repräsentirt. Siehe Hooker et Baker: *Synopsis filicum* 1874, p. 440.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Genus **Grand'Eurya** Stur.

Sporangia arcuato-ellipsoidea vel-ovoidea, acuminata, coriacea l. c stratis pluribus cellularum incrassatorum constructa, interne tardive dehiscentia, libera l. receptaculo in dorso nervi lateralis simplicis, vel ejusdem ramorum sito, basi solummodo aduata, biserialia, in *sorum generalem* linearem aut anguste ellipticum congesta et praeterea in *soros speciales* 2—3, plerumque quadri partitos, plus minus evidenter sudivisa; *foliorum particulae* in silice detectae, segmenta fertilia probabiliter secundaria sistentes, c segmentis tertiariis oblongis, sessilibus, apice rotundis, contiguis constructae, nervo mediano tertiario pinnato, nervulis lateralibus simplicibus vel furcatis praeditae.

Pecopteris B. Renault. — B. Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 110 et 113.

In den „Gisements silicifiés d'Autun" wurden von B. Renault zweierlei verschiedene Bruchstücke von fertilen Farnblättern gefunden, die von Gestalt der Secundärabschnitte gewöhnlicher *Pecopteris*-Blätter einen höchst wichtigen Typus der Fructification der fossilen Marattiaceen darstellen, welcher von Genanntem in gewohnter Weise klargestellt wurde. (S. Textfigur 12.)

Den einen dieser Reste hat B. Renault in die Nähe der *Pecopteris oreopteridia* (Schl.) Bgt. gestellt, ohne eine definitive Vereinigung des verkieselten Restes mit der verkohlten obgenannten Pflanze durchzuführen. In der That bietet der verkieselte Rest (l. c. Taf. 19, Fig. 7) mit seinen circa 10 Mm. langen und 3 Mm. breiten Tertiärabschnitten kaum genügende Anhaltspunkte zur Identificirung mit der Schlotheim'schen Pflanze (Fl. d. Vorw. Taf. VI), die mir in einem guten Stücke von Manebach vorliegt, und die kaum 7 Mm. lange, aber bis 6 Mm. breite Tertiärabschnitte trägt.

Um den verkieselten Rest leichter besprechen zu können, nenne ich denselben *Grand'Eurya Renaulti* Stur (l. c. Taf. XIX, Fig. 7—12; siehe Textfigur 12 *c*).

B. Renault fand nun, dass die Fructification der *Grand' Eurya Renaulti* auf jedem Aste der gabeligen Seitennerven mehrere (2—3) Gruppen von Sporangien zeigen, die gewöhnlich zu vieren vereinigt erscheinen. Am häufigsten seien zwei Gruppen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zu 4 Sporangien auf jedem Aste. Die Nerven springen etwas aus der unteren Blattfläche hervor und an dieser Erhabenheit finde sich das niedrige Receptaculum, an welchem die Sporangien haften. Die Sporangien sind länglich zugespitzt (Fig. 9) bogig gekrümmt,

Fig. 12.

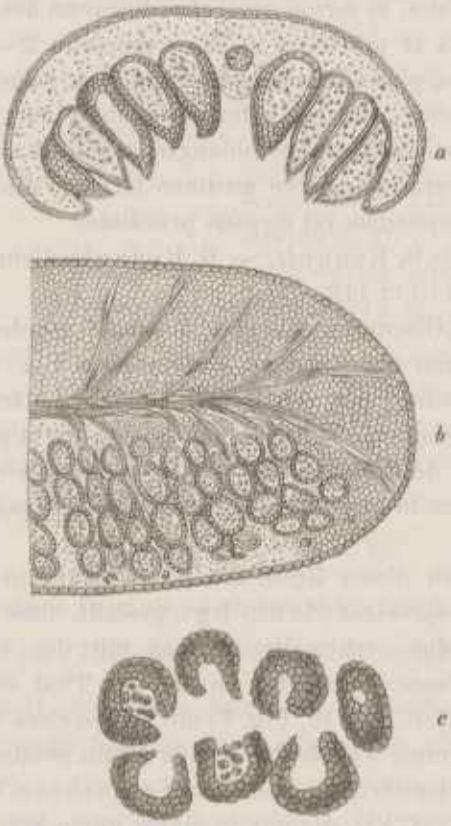


Fig. 12 *a* und *b*. *Grand'Eurya autunensis* Stur. *a* Transversaler Schnitt eines Blattabschnittes letzter Ordnung, die Anordnung der Sporangien längs der Seitennerven senkrecht auf den Medianus zeigend. — *b* Schnitt parallel der Abschnittsfläche, durch die Sporangien, die über den Seitennerven in zwei Reihen inserirt, mehr minder deutlich zu vieren gruppirt erscheinen. Nach B. Renault. — *c Grand'Eurya Renaulti* Stur. Schnitt parallel der Abschnittsfläche, einen auf einem Arme des Seitennerven sitzenden Generalsorus durchschneidend. Während die Gruppirung der Sporangien zu Specialsori nicht sehr auffällig ist, sind die Spalte der Sporangien, nach einwärts gekehrt, sehr deutlich wahrzunehmen. Nach B. Renault. — Beide aus den Gisements silicifiés d'Autun.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ihre Wand aus verdickten Zellen gebildet und an der Bauchseite klaffend. Im horizontalen Querschnitte (Fig. 11; unsere Textfigur 12 *c*) fällt die Gruppirung der Sporangien zu vierzähligen oruli nicht besonders auf, wenn sie auch in der That angedeutet ist.

Mir scheint es viel wichtiger, die auf dem Seitennerven oder einem Aste desselben vorkommenden 6—10 Sporangien in ihrer Gesammtheit als einen General-Sorus aufzufassen, in welchem die einzelnen Sporangien ähnlich wie bei *Angiopteris* in zwei Reihen geordnet sind, die aber ohne bemerkbare Lücken zwischen sich zu lassen, bei dieser Art zu vieren sich gegenseitig so stellen, dass ihre Spalte einander zugekehrt, eine besondere Gruppirung zu vierzähligen Special-Soren herausfühlen lassen.

Den zweiten Rest hat dagegen B. Renault an die *Pecopteris densifolia* Goepp. angefügt. Da ich eine Identificirung des verkohlten Restes von Schwarzkosteletz mit dem verkieselten französischen Reste, die kaum genügend gerechtfertigt werden könnte, für gefährlich und voreingenommen halte, ziehe ich vor, diesen zweiten Rest: *Grand' Eurya autunensis* Stur zu nennen. Derselbe l. c. Taf. XIX in Fig. 1—6 abgebildet (siehe unsere Textfigur 12 *a, b*), besteht ebenfalls in Bruchstücken, die ich für Secundärabschnitte halten möchte, deren Tertiärabschnitte 7 bis 8 Mm. lang und 3 Mm. breit, dicht aneinander anschliessend mit ganzer Basis sitzen und von einem Tertiärmedianus durchzogen sind, welcher einfache oder häufiger gabelige Seitennerven trägt.

B. Renault fand nun auf jedem Seitennerven oder dessen Aste zwei, manchmal drei Gruppen von Sporangien, wovon die zwei dem Medianus genäherten Gruppen, jede aus 4, die entfernteste Endgruppe aus zwei Sporangien gebildet werden. Die Sporangien sind eiförmig spitz, frei nur mit der Basis sitzend und bedecken die Blattfläche, dicht aneinanderstossend, fast gänzlich, so dass sie in Folge des gegenseitigen Druckes, manchmal eckige Querschnitte darbieten. Ihre Wand ist lederig, ohne einen eigentlichen Ring; ihr Spalt dürfte sich erst spät nach vollbrachter Vegetation geöffnet haben, da die Sporangien voll sind mit Sporen, die in Gestalt eines weissen Pulvers sich präsentiren.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Für diese Art scheint mir die Auffassung sämmtlicher auf dem Seitennerven oder einem Aste desselben sitzender 6—10 Sporangien als ein General-Sorus noch mehr gerechtfertigt und nothwendig zu sein, als hier die ähnlich wie bei *Angiopteris* in zwei Reihen geordneten Sporangien thatsächlich kaum eine ausgesprochene Neigung zeigen sich zu vieren zu Special-Soren zu gruppiren.

Der Fructifications-Typus, den die beiden Arten *Grand' Eurya Renaultiana* und *Grand' Eurya autunensis* repräsentiren, ist hochwichtig für die richtige Auffassung der innigen Verwandtschaft zwischen den lebenden und fossilen Marattiaceen.

Abgesehen von den Special-Sori, die ohnehin in beiden Arten nur sehr untergeordnet in die Erscheinung treten, ist dieser Fructifications-Typus fast völlig ident mit dem der lebenden *Angiopteris* insofern, als bei beiden eine variable Anzahl von Sporangien zu einem lineal ausgedehnten Sorus, dessen Receptaculum auf dem Rücken des Seitennerven oder dessen Astes entwickelt ist, vereinigt erscheinen. Auch die Insertion des Sorus ist bei beiden gleichartig insofern, als der Sorus an der fossilen und lebenden Art zwischen dem Abschnittsrande und dem Medianus näher dem ersteren situirt ist. Endlich ist auch die Dehiscenz (l. c. Taf. XIX, Fig. 11 und Textfigur 12 *c*) bei dem fossilen und lebenden Typus gleichartig, indem die Spalte nach dem Inneren des Sorus, respective zum fertilen, das Receptaculum bildenden Seitennerven gewendet erscheinen.

Die in dem General-Sorus manchmal ganz klar angedeutete Neigung zur Gruppirung der vier Sporangien in Special-Sori scheint mir nicht minder wichtig für die Annäherung der *Angiopteris* und *Grand' Eurya* zu *Hawlea, Scolecopteris, Asterotheca*, auch *Renaultia* und *Displacites*, und erscheinen die letzteren als Modificationen des Typus *Angiopteris* und *Grand' Eurya* mit geringerer Anzahl von Sporangien, die auf einem verkürzten Receptaculum mehr weniger innig untereinander verwachsen, ein mehr minder vollkommenes, oft sogar gestieltes Synangium bilden.

Dieser Fructifications-Typus, welcher meiner Ansicht nach eine neue Gattung darstellt und mit keiner der eben genannten zusammenfällt, nenne ich *Grand' Eurya*, in Erinnerung an die vielen wichtigen Errungenschaften und Funde des französischen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gelehrten F. Cyrille Grand' Eury, durch welche derselbe insbesondere auch die Kenntniss von der Organisation der Fructificationen der Pecopteriden so wesentlich gefördert hat.

Nach dem gegenwärtigen Stande sind in die Marattiaceen-Gattung *Grand' Eurya* Stur folgende zwei Arten einzureihen:

1. *Grand' Eurya Renaulti* Stur. — *Pecopteris* cf. *Orcopteridia* B. Renault. — Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 110, Taf. XIX, Fig. 7—12.

2. *Grand' Eurya autunensis* Stur. — *Pecopteris* cf. *densifolia* B. Renault. — Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 113, Taf. XIX, Fig. 1—6.

Subordo V. *Hawleae* Stur.

Sporangia libera in receptaculo punctiformi in *sorum* rotundum stellatim uniserialiter collocata, interne rima lineari elliptica dehiscentia.

Genus **Hawlea** Corda.

Sporangia superficialia, libera, ellipsoidea vel ovoidea, sessilia, annulo rudimentali apicali instructa l. reticulata, rima longitudinali lineari-elliptica, denique hiante dehiscentia et tunc navicularia; *sori* receptaculo centrali punctiformi, intra apicem nervorum penultimi vel et ultimi ordinis exorto prädita, superficiales, ambitu rotundi, intra marginem segmentis seriatim collocati, e 3—6 sporangiis receptaculo adnatis et stellatim dispositis constructi; *folia* spectabilis magnitudinis, plerumque gigantea, ad insertionem petioli in caudice, *stipula* aeque gigantea, ornata, ad subdivisiones laminae glabrae vel dense striolatae, exaphlebiata.

Species typica *Hawlea pulcherrima* Corda. — Corda: Fl. prot. 1845 (1867) p. 89, Taf. LVII, Fig. 7—8. Brongniart: Tableau des genres des végét. foss. 1849, p. 28.

Die Gattung *Hawlea* hatte Corda auf ein kleines Bruchstück eines Primärabschnittes aus dem mittelböhmischen Carbon-Becken („im Berauner Kreise") gegründet.

Die Angabe, dass sein Originale in einem gelblichen Gesteine erhalten war, lässt kaum einen Zweifel darüber, dass es

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

das Gestein von Svinná ist, in welchem wir die *Hawlea pulcherrima* Corda zu suchen haben, wenn es sich darum handelt, vollständigere Blattstücke davon zu erhalten.

Die k. k. geologische Reichsanstalt erhielt in der That in einem gelben Gestein von Wotwowic im Jahre 1859 von dem verstorbenen Berggeschwornen Franz Hawel die *Hawlea pulcherrima* Corda mit der Bezeichnung: „Ausbiss des Unterflötzes, Wopuka, Wotwowic", also aus dem Kladnoer Becken unweit Kralup. Hiemit war es festgestellt, dass die *Hawlea pulcherrima* ein Farn der Carbon-Flora der Radnitzer Schichten sei.

Bei weiterer Verfolgung dieser Thatsache lernte ich sehr bald das sterile Blatt dieses Farns kennen und fand, dass derselbe an allen Orten Mittelböhmens, wo Radnitzer Schichten entwickelt vorkommen, vorhanden sei, und dass demselben weit colossaler dimensionirte Blätter eigen seien, als die der *Hawlea Miltoni* Artis sp. sind.

Es liegt mir daher ein allseitig vollständigeres Materiale über *Hawlea pulcherrima* Corda vor, als das des Autors war, welches ich seinerzeit in der Carbonflora der Radnitzer Schichten zu veröffentlichen gedenke. Hier möge es erlaubt sein, daraus das Nöthigste anticipando zu verwerthen.

Corda hat bekanntlich die Farn-Gattung *Hawlea* für eine Gleicheniaceae gehalten und sagt diesbezüglich Folgendes: Dass ich die hieher gehörigen fossilen Reste nicht mit den Marattiaceen vergleiche, wird jeder Leser, der auch nur die oberflächlichste Kenntniss vom Baue dieser letzteren Familie besitzt, einsehen.

Dr. Ed. Strassburger bei Gelegenheit der Erörterung über *Scolecopteris elegans* Zenk. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1874, VIII, p. 89) rechnet schon zu den nahen Verwandten der *Scolecopteris* die Gattung *Hawlea Corda*, aus den Abbildungen von Corda allein schliessend.

Ich halte die *Hawlea* ebenfalls für eine Gattung der fossilen Marattiaceen und bedaure, dass Corda seine Gründe gegen diese Meinung im obigen nicht präcisirt hat, um mir Gelegenheit zu geben, dieselben zu entkräften.

Betreffend vorerst die sterilen Blätter von *Hawlea*, sprechen die vorliegenden Thatsachen dafür, dass die *Hawlea*-Blätter

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

im Aufbaue der Blattspreite gar keine Ähnlichkeit mit den Blättern der Gleicheniaceen besitzen. Die Blätter der *Hawlea*-Arten sind sympodial differencirt, während die von *Gleichenia* und *Mertensia* in Folge falscher Dichotomie dichotomisch differencirt erscheinen, an den Dichotomien Knospen der unterdrückten Muttersprosse tragen, also mit eigenthümlicher Innovation der Blattspreite begabt sind — indem diese Knospen manchmal weiter fortwachsen, in der Regel aber unentwickelt verbleiben können.

Bei dem unvollständigen Materiale Corda's war es denkbar, dass sein Rest einem dichotomisch gebauten Blatte angehören könnte; die heute über *Hawlea* vorliegenden Daten weisen eine solche Annahme entschieden zurück.

Betreffend die fertilen Blätter der *Hawlea* habe ich vor Allem zu bemerken, dass Corda an seinem Originale nur den Umriss, oder vielleicht besser gesagt den Querschnitt der Sporan-

Fig. 13.

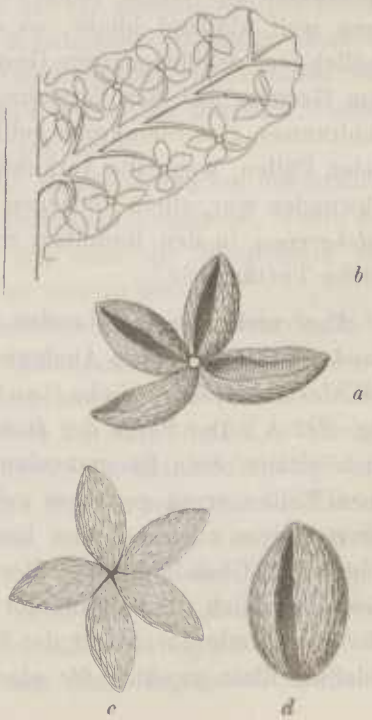


Fig. 13. *a*, *b*, *c*, *d*. — *a* und *b*. *Hawlea Miltoni* Artis sp. aus den Schatzlarer Schichten der Susanna-Grube (Gemeinde Bogutschitz-Zawodie) bei Kattowitz in Oberschlesien. *a* ein fertiler Tertiärabschnitt 6fach vergrössert. — *b* ein Sorus aus vier kahnförmigen, mit ihrer Basis am Receptaculum haftenden Sporangien von unten gesehen, stark vergrössert.

c und *d*. *Hawlea pulcherrima* Corda aus den Radnitzer Schichten von Wotwowic. *c* ein Sorus aus fünf Sporangien bestehend, von welchen nur noch die Steinkerne vorhanden sind, stark vergrössert. — *d* ein einzelnes klaffendes Sporangium stark vergrössert.

gien seiner *Hawlea pulcherrima* kennen lernen konnte und auch thatsächlich nur die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Umrisse der Sporangien dargestellt habe. Bei so unbestimmten Daten liess sichs allerdings annehmen, dass das Sporangium der *Hawlea* dieselbe Gestalt haben könne wie sie charakteristisch ist für die Gleicheniaceen.

Die heute vorliegenden Daten über die Sporangien der *Hawlea pulcherrima* Corda und *Hawlea Miltoni* Artis lehren, dass dem Sporangium dieser Arten, also der Gattung *Hawlea* ein vollständiger die Mitte desselben umlaufender querer Ring fehle, die Sporangien vielmehr fast genau die Gestalt des *Senftenbergia*-Sporangiums nachahmen, nämlich mit einem rudimentären apicalen Ringe versehen, d. h. an ihrer ganzen Oberfläche von einem maschigen Chagrin bedeckt seien, dessen Maschen die einzelnen Zellen der Aussenwand des mehrschichtigen, kräftig gebauten Sporangiums repräsentiren. Die Sporangien der *Hawlea* bilden somit ein möglichst entsprechendes Analogon des Sporangiums der lebenden Gattung *Angiopteris*.

Vollkommen ident ist die Art und Weise, wie die reifen Sporangien mit einem Längsrisse aufreissen und dieser Spalt dann weit klaffend bleibt, so dass die entleerten Sporangien, endlich eine schiffchenartige Gestalt annehmend, von eindringendem Gesteine bei der Versteinerung ausgefüllt und von deren Hohlräumen also Steinkerne gebildet werden konnten, die uns in vielen Fällen, wenn die verkohlte Substanz der Sporangien verschwunden war, allein vorliegen — was namentlich bei *Hawlea pulcherrima* in den Radnitzer Schichten sehr oft der Fall ist. (Siehe Textfig. 13*c*.)

Aber nicht nur das einzelne Sporangium, auch der Sorus der *Hawlea* bietet die meiste Analogie mit dem Sorus der *Angiopteris*, z. B. der *A. caudata*. (Siehe Sachs: Lehrb. d. Bot. 1874, p. 413, Fig. 292 A.) Der Sorus der *Hawlea* ist unweit vom Abschnittsrande situirt. Sein Receptaculum ist allerdings rund, aber auf einem Seitennerven genau so gebildet, wie das auf dem Seitennerven linear ausgedehntere Receptaculum der *Angiopteris*. In Folge der Gestaltung des Receptaculums ist der Sorus der *Hawlea* rundlich, die Stellung der weniger zahlreichen Sporangien eine sternförmige, während der Sorus der *Angiopteris* lineal ausgedehnt, Platz gewährt für eine grössere Anzahl Sporangien,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die sich in zwei Reihen rechts und links vom Receptaculum anordnen.

Der Sorus der *Hawlea* kann ferner als uralter Ausgangspunkt für die Entstehung der Sori einerseits der *Angiopteris*, anderseits der *Kaulfussia* (siehe Chr. Luerssen: Beitr. z. Entwickl. der Farnsporangien. Mitth. a. d. Bot. II, p. 21, Taf. II, Fig. 27) betrachtet werden. Durch die Ausdehnung des punktförmigen Receptaculums der *Hawlea* längs den fertilen Nerven entsteht der Sorus der *Angiopteris*; denkt man sich dagegen die bei *Hawlea* ganz freien, nur mit der Basis am Receptaculum haftenden Sporangien zu einem Ganzen untereinander verwachsen, so erhält man den Sorus der *Kaulfussia*. Die *Hawlea* ist somit um so mehr eine *Marattiaceae*, als sie zwischen zwei lebenden Gattungen dieser Familie, die am meisten von einander abweichend dastehen, ein verbindendes Glied darstellt.

Noch ein wesentliches Merkmal sei hervorgehoben, welches dafür spricht, dass die nach den Sori und Sporangien ein wichtiges Glied in der Gesammtheit der Marattiaceen darstellende *Hawlea* auch in dieser Hinsicht hierher gestellt werden müsse. Es ist dies die durch das häufige Miteinandervorkommen plausibel gemachte Annahme, dass dem *Hawlea*-Blatte ein colossal entwickeltes Stipulargebilde, welches wir bisher mit dem Namen: *Schizopteris* zu belegen pflegten, zukomme.

Die überwiegende Anzahl der *Hawlea*-Arten hat bekanntlich Brongniart in seine Gattung *Pecopteris* eingereiht, womit der Thatsache Ausdruck gegeben ist, dass die Blattspreite der *Hawlea*-Arten eine pecopterisartige Gestalt besitzt.

Wie bei *Senftenbergia* es ausführlicher erörtert wurde, findet man auch für *Hawlea* unter den lebenden Marattiaceen eine analoge Gestaltung der Blattspreite nur noch bei *Marattia Kaulfussii* J. Sm. und bei *Marattia alata* Smith, folglich wiederholt sich bei *Hawlea* derselbe Gegensatz, wie bei *Senftenbergia*, indem der Fructifications-Typus der *Hawlea* sehr viel Ähnlichkeit darbietet mit dem der *Angiopteris*, dagegen für die Gestalt der Blattspreite der *Hawlea* man das Analogon bei *Marattia* zu suchen genöthigt ist. Es liegen uns somit zwei fossile Marattiaceen-Gattungen: *Senftenbergia* und *Hawlea* vor, wovon jede die Blattspreite einer Marattia mit dem einer *Angiopteris* ähnlichen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fructifications-Typus, also thatsächlich wesentliche Eigenschaften zweier lebenden Gattungen an einem einzelnen Individuum sogar, vereinigt.

Die Blattspreite der *Hawlea* bleibt im Falle der Fertilität unverändert.

In die Marattiaceengattung *Hawlea* Corda lassen sich nach dem jetzigen Stande der Kenntniss folgende Farnarten einreihen:

Aus den Schatzlarer Schichten.

1. *Hawlea Miltoni* Artis sp.
2. „ *Schaumburg-Lippeana* Stur.
3. „ *Zdiarekensis* Stur.

Aus dem sächsischen Carbon.

4. *Hawlea saxonica* Stur. (*Cyatheites Miltoni* Geinitz nec Artis.)
5. „ *pteroides* Geinitz nec Bgt.

Aus den Radnitzer Schichten.

6. *Hawlea pulcherrima* Corda (*cf. Pecopt. crenata* St.)

Aus dem Ober-Carbon.

7. *Hawlea Wettinensis* Stur (*Pec. Miltani* Germ.)

Aus dem Ober-Carbon oder Rothliegenden.

8. *Hawlea Basquetensis* Stur (*Pec. Miltoni* Bgt. pars.)

Genus **Oligocarpia** Goepp.

Sporangia superficialia obtusato conica, libera, lata basi sessilia, annulo rudimentali apicali instructa, l. laxe reticulata, poro apicali dehiscentia; *sori* rotundati plerumque e 3—5 sporangiis in circinum dispositis vel et pluribus usque 12, et quidem uno vel paucis centralibus, caeteris circumpositis, constructi, ad marginem segmentorum supra nervis ultimi vel penultimi ordinis, siti; *laminae subdivisiones l. segmenta primaria* ovato oblonga aut oblongo lanceolata, aphlebiata l. stipulata.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Species typica *Oligocarpia Gutbieri* Goepp. — Goeppert: Gatt. foss. Pfl. Heft 1, 2, Taf. IV, Fig. 12, em.

Die neueren Funde von sehr wohl erhaltenen Fructificationen zweier neuer Arten der Gattung *Oligocarpia* nöthigen zu einer Erweiterung der ursprünglichen Diagnose.

Fig. 14.

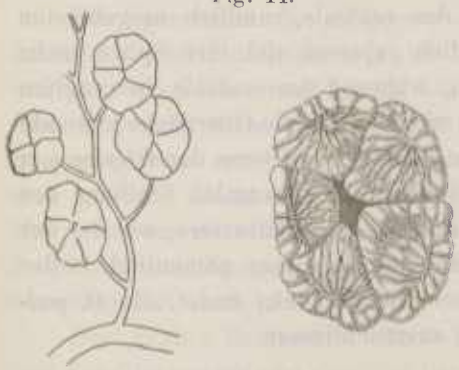


Fig. 14. *Oligocarpia Gutbieri* Goepp. In der Figur ist links die Stellung der Sori auf einem Abschnitte letzter Ordnung des fertilen Blattes dargestellt, wovon drei aus fünf, einer aus vier Sporangien zusammengesetzt sind. Rechts ein Sorus aus fünf Sporangien, zwischen welchen noch ein dunkler Fleck des Gesteins haftet. Die Gruppe der Sori bei 30maliger, der Sorus bei 60maliger lin. Vergr. mittelst Camera lucida gezeichnet. Aus dem sächsischen Carbon.

Fig. 15.

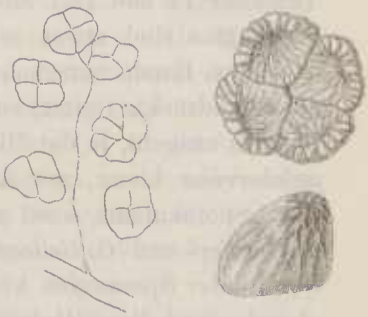


Fig. 15. *Oligocarpia lindsaeoides* Ett. sp. In der Figur ist links die Stellung der 6 Sori auf einem Blattabschnitte letzter Ordnung dargestellt, wovon einer aus fünf, drei aus vier und zwei aus drei Sporangien bestehen. Rechts oben ist ein aus vier Sporangien bestehender Sorus dargestellt, rechts unten ein im Gestein vereinzelt liegendes, abgefallenes und nicht gepresstes Sporangium gezeichnet. Die Gruppe der Sori bei 30maliger, der Sorus und Sporangium bei 60maliger Vergr. mittelst Camera lucida gezeichnet. Aus den Radnitzer Schichten.

Vorerst habe ich nämlich die *Oligocarpia pulcherrima* Stur Früchte tragend erhalten. Im Gegensatze zu den früher bekannt gewordenen Sori der *Oligocarpia Gutbieri* Goepp. und der *Oligocarpia (Asplenites) lindsaeoides* Ett. = *Sacheria asplenioides* Ett. (v. Ettingshausen: Radnitz p. 40 und 42, Taf. 20, Fig. 1 und 5) zeigt die *Oligocarpia pulcherrima* neben solchen Sori die aus 3—5 Sporangien in bekannter Weise zusammen-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gesetzt erscheinen, sehr zahlreiche Häufchen, die aus 6—7 Sporangien bestehen, die so gruppirt sind, dass eines davon im Centrum des Sorus sitzt und die übrigen dasselbe umgeben. Dabei besitzen die Sporangien, die von oben flach zusammengepresst wurden, ganz genau dasselbe Ansehen wie bei *O. Gutbieri* und *O. lindsaeoides* (Stur: Culmfl. II, p. 203 und 204; Textfigur 14 und 15.) Die das centrale, randlich umgebenden Sporangien sind etwas seitlich gepresst und ihre Spitze mehr nach dem Rande verschoben, während das centrale Sporangium die eingedrückte Spitze, von welcher das die Oberfläche zierende Chagrin ausgeht, in der Mitte behielt. Der Sorus der *Oligocarpia pulcherrima* bietet, mit Ausnahme der centralen Stellung des einen Sporangiums, sonst ganz dieselben Charactere, wie der der *O. Gutbieri* und *O. lindsaeoides*, so dass man namentlich in der Gestalt der Sporangien keinen Anhaltspunkt findet, die *O. pulcherrima* von dieser Gattung auszuschliessen.

Fig. 16.

Fig. 16. *Oligocarpia Brongniarti* Stur. Aus den Schatzlarer Schichten des Saarbeckens vom Eisenbahnschacht an der Hirschbach bei Dudweiler. — *a* ein steriler, *b* ein fertiler Tertiärabschnitt 2mal vergr. *c* ein Sorus mit 3 centralen und 6—9 randlichen Sporangien stark vergrössert.

Später erst wurde mir die *Oligocarpia Brongniarti* Stur fruchttragend bekannt, und ich fand die Sori derselben in der Regel aus mehr, meist sieben Sporangien, so wie bei *Oligocarpia pulcherrima* zusammengesetzt, indem sechs davon in einem Kreise gestellt ein centrales Sporangium eng umschliessen. Nur an den Spitzen der fertilen Abschnitte fand ich die Sori aus wenigen, meist nur fünf Sporangien bestehend; in diesem Falle trat stets deren Unvollständigkeit in Folge von Abortion eines oder zweier Sporangien in dem nicht rundlichen, sondern länglichen Umrisse derselben zum Ausdruck. Neben diesen Sori fand ich aber auch solche, die bis zwölf Sporangien enthielten, wovon 8—9 in einen Kreis gestellte 2—3 centrale Sporangien umschlossen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die mit der reichlicheren Anzahl von zwölf Sporangien begabten Sori sind offenbar sporadisch vertheilt und scheinen an solchen Stellen zur Entwicklung gelangt zu sein, wo ein Quintär- und ein Quartärnerv so genähert erscheinen, dass deren Einzelsori wegen Mangel an zur Entfaltung beider nöthigem Raume vereinigt werden mussten.

Die Sporangien der *Oligocarpia Brongniarti* tragen auch dasselbe Detail zur Schau wie die Sporangien von *O. Gutbieri* und *O. lindsaeoides* und bieten keinen Anhaltspunkt zu einer Ausschliessung dieser Art von der Gattung *Oligocarpia*. Die Sori mit einem centralen Sporangium, wie bei *O. pulcherrima*, sind auch am Blatte dieser Art am häufigsten und erscheint das Mehr, welches derselben eigenthümlich ist, nämlich die Sori mit 2—3 centralen Sporangien nur zufällig durch Vereinigung der normalen Sori entstanden zu sein.

Der geübte Beobachter dürfte bei der Unterscheidung der Sori der *Oligocarpia* von den Sori der *Hawlea* kaum in Verlegenheit gerathen, trotzdem wird es gut sein, die unterscheidenden Charactere beider hier hervorzuheben.

Bei *Hawlea* fällt unmittelbar in die Augen die Isolirung der einzelnen Sporangien von einander, die nur mit ihrer äussersten Basis mit dem Receptaculum verwachsen erscheinen. Zu dieser Deutlichkeit der Organisation des Sorus trägt die schlanke Gestalt der Sporangien viel bei.

Bei *Oligocarpia* sind die einzelnen Sporangien in inniger Berührung mit einander, ohne verwachsen zu sein, wodurch der Sorus ein geschlossenes Ganzes darstellt. Zu dieser scheinbaren Verschmelzung der Sporangien im Sorus trägt die, einem aufrechten oder schiefen stumpfen Kegel entfernt ähnliche, mit einer breiten Basis versehene Gestalt derselben bei.

Während also die *Hawlea*-Sporangien an einem fast nur punktförmigen Receptaculum mit ihrer äussersten Basis haften, sitzen die *Oligocarpia*-Sporangien mit breiter Basis und lassen voraussetzen, dass ihr Receptaculum eine namhafte Ausdehnung besitzen musste. Die namhafte Ausbreitung des Receptaculums der *Oligocarpia* leuchtet namentlich bei der *Oligocarpia Brongniarti* ein, bei welcher Art nicht selten drei centrale Sporangien von neun randlich diese umstehenden Sporangien eingefasst

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

werden. Da nun die *Oligocarpia*-Sporangien nicht kurz oder lang gestielt sind, um mittelst der Stiele an einem punktförmigen Receptaculum haften zu können, vielmehr mit breiter Basis versehen sitzen, so folgt daraus, dass das Receptaculum der *Oligocarpia* eine dem Sorus entsprechende Ausdehnung haben müsse, während im Gegensatze dazu das Receptaculum der *Hawlea* nur punktförmig erscheint.

Bei *Hawlea* ist es keine Seltenheit zu sehen, dass dessen Sporangium zur Zeit der Reife mit einem von der Spitze bis zur Basis reichenden Spalt klafft und dann die Gestalt eines kleinen Schiffchens nachahmt.

Bei den mir vorliegenden fertilen *Oligocarpia*-Arten habe ich, trotzdem mir Hunderte von Sporangien zur Untersuchung vorliegen, nie ein klaffendes Sporangium beobachten können. Dagegen bemerkt man sehr häufig an der Spitze der Sporangien ein grösseres oder kleineres Loch, wenigstens eine Vertiefung, von welcher das Chagrin seiner maschig verzierten Oberfläche ausstrahlt und an dieser Stelle vermuthe ich thatsächlich jene Öffnung des Sporangiums, durch welche die reifen Sporen entlassen wurden. Es läge hierin ein Analogon mit *Danaea* vor, dessen flaschenförmige Sporangien zur Reifezeit eine apicale runde Öffnung darbieten.

Überblickt man die leider im Ganzen nur sehr wenigen und fragmentarischen Blattreste der im vorangehenden auf die Beschaffenheit der Fructificationen basirten Gattung *Oligocarpia*, so gewinnt man nur wenige Anhaltspunkte, die man dazu verwenden kann, die sterilen Blattreste der *Oligocarpia*-Arten zu erkennen, und darnach die zugehörigen einzureihen, die andern aus dieser Gattung auszuschliessen. Namentlich fehlen ganze Blätter ganz und gar und wir kennen die Gestalt der Primärabschnitte kaum ausreichend.

Bei *Oligocarpia Gutbieri* Goepp. kenne ich einen einzigen vollständigen, an seiner Insertion aphlebirten Primärabschnitt und ist derselbe etwa 12 Ctm. lang und 4·5 Ctm. breit, ovallänglich, nach der Spitze etwas verschmälert.

Bei *Oligocarpia pulcherrima* Stur liegt mir ebenfalls nur ein einziger aphlebirter Primärabschnitt aus dem basaleren Theile des Blattes vor, der über 25 Cm. lang und 12 Cm. breit ist, also

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ebenfalls ovallänglich oder länglich-lanzettlich nach der Spitze etwas verschmälert sein mochte.

Von *Oligocarpia Brongniarti* Stur enthält die Berliner Platte bis 16 Ctm. lange und bis 8 Ctm. breite Primärabschnittstücke, deren Basis fehlt, die also ebenfalls einen lanzettlichen Umriss besitzen mochte.

Von allen drei Arten sind ferner die Secundärabschnitte nicht aphlebirt und mit einem länglich-lanzettlichen oder lanzettlichen Umrisse versehen.

Diese Daten reichen allerdings aus, um den Unterschied zwischen den Blättern der *Oligocarpia*-Arten und der *Saccopteris*-Arten recht handgreiflich darzustellen. Im Gegensatze zu den oval-länglichen oder länglich-lanzettlichen Umrissen der aphlebirten Primär- und nicht aphlebirten Secundärabschnitten der *Oligocarpia*-Arten tritt die lineale Gestalt der fast durchwegs senkrecht abstehenden oder nach rückwärts gebeugten aphlebirten Primär- und Secundärabschnitte der *Saccopteris*-Arten so prägnant hervor, dass man diese von jenen ganz bestimmt scheiden kann.

Nach der unverkennbar den *Saccopteris*-Arten eigenthümlichen Gestalt des *Hymenophyllites quercifoliis* Goepp. (Goeppert: Foss. Farnkr. Taf. XIV), von welchem ich in der Culmflora II, auf Taf. XV in Fig. 12 ein prachtvolles Blattstück mit aphlebirten Primär- und Secundärabschnitten unter dem Namen *Oligocarpia quercifolia* Goepp. sp. abgebildet und p. 839 beschrieben habe, muss ich heute, da keine Fructificationen desselben vorliegen, denselben nach der Blattgestalt zu *Saccopteris* als *Saccopteris (Hymenophyllites) quercifolia* Goepp. sp. in die Nähe der nächstverwandten *Saccopteris Essingii* Andr. sp. stellen.

Dasselbe gilt vom Vergleiche der Blätter der *Oligocarpia*-Arten mit den Blättern der *Desmopteris*-Arten, indem die letzteren noch überdies dadurch wesentlich präcisirt erscheinen, dass ihre langen, schmal linealen Secundärabschnitte entweder ganzrandig, gekerbt oder gezähnt sind.

Fast unmöglich wird es, sterile Blätter der Gattungen *Oligocarpia* und *Discopteris* von einander zu scheiden; die Trennung ist nur dann eine sichere, wenn fertile Blätter vorliegen, indem die Sori der *Oligocarpia* höchstens aus 12 grossen, geordnet

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gruppirten Sporangien bestehen, während die der *Discopteris* 70 bis 100 kleine, ungeordnet gruppirte Sporangien in ein Häufchen vereinigen.

Zwischen *Oligocarpia* und *Hapalopteris* ist im Falle steriler Blattreste die Unterscheidung äusserst schwierig. In vielen Fällen gibt die Zartheit der Spindeln und die sehr hohe Differenzirung der Blattspreite recht werthvolle Anhaltspunkte, die sterilen *Hapalopteris*-Blätter von denen der *Oligocarpia* zu unterscheiden. Immerhin muss man auch hier der sicheren Feststellung, die Fructification zu Grunde stellen.

Meine in der Culmflora II, p. 819 zum Ausdruck gebrachte ältere Ansicht, dass die Senftenbergien keine Aphlebien besässen, hat sich als nicht richtig insofern erwiesen, als ich im Verlaufe der Jahre durch neu aufgesammeltes Materiale die Thatsache constatirt erhielt, dass das gewöhnliche, eigentlich häufige Fehlen dieser Aphlebien nicht dem gänzlichen Mangel derselben auf dem *Senftenbergia*-Blatte, sondern nur der überaus leichten Abfälligkeit dieser Stipulargebilde zuzuschreiben sei.

Anderseits bin ich in der Lage nachzuweisen, dass Farnreste, die ich desswegen, da sie aphlebirte Blätter zeigten, früher für Oligocarpien zu halten geneigt war, sich nach ihren seither entdeckten Fructificationen als echte Senftenbergien documentirt haben.

In der That haben die in ihren Fructificationen sehr wohl bekannt gewordenen *Senftenbergia*-Arten, z. B. *Senftenbergia crenata* L. et H. sp., *S. ophiodermatica* Goepp. und *S. plumosa* Bgt. sp. sehr schön aphlebirte Subdivisionen des Blattes.

Dem gegenwärtigen Standpunkte der Kenntniss entsprechend, reihe ich daher in die nach Fructificationen allein characterisirte Gattung *Oligocarpia* Goepp. folgende Arten ein:

Aus den Schatzlarer Schichten

1. *Oligocarpia Brongniarti* Stur.
2. „ *pulcherrima* Stur.

Aus dem sächsischen Carbon und den Radnitzer Schichten.

3. *Oligocarpia Gutbieri* Goepp.
4. „ *(Asplenites) lindsaeoides* Ett. sp.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Genus **Discopteris** Stur.

Sporangia superficialia libera, annulo rudimentali apicali instructa l. reticulata; *sori* disciformes e 70—100 sporangiis solitariis, in receptaculo rotundato, concavo vel convexo insertis, contiguis, inordinate dispositis, sessilibus, compositi, in pagina inferiore laminae, ad apicem vel intra marginem segmentorum ultimi vel penultimi ordinis, supra nervum medianum vel laterales collocati; *folii* subdivisiones primi vel et secundi l. tertii ordinis nunc excellentissime aphlebiatae l. stipulatae, nunc vero segmenta basalia secundi, tertii l. et quarti ordinis in morem aphlebiarum plus minus evidenter transmutata.

In diese Gattung habe ich vorerst zwei Arten gestellt, deren Fructificationen sehr wohl erhalten vorliegen und deren Sori in ihrer Organisation vollkommen miteinander übereinstimmen, wenn auch ihre Insertion, bei der einen innerhalb dem Blattrande, bei der andern ausserhalb dem Blattrande, eine verschiedene ist.

Das Receptaculum ist bei beiden Arten halbkugelig aufgetrieben, einerseits concav, anderseits hohl. Bei *Discopteris Schumanni* Stur ist die Concavität auf der Oberseite der Blattspreite in Gestalt eines Grübchens bemerklich, während auf der Unterseite der Blattspreite die Convexität des Receptaculums die Sporangien trägt; gerade der umgekehrte Fall herrscht bei *Discopteris Karwinensis* Stur, deren Receptacula ihre Convexität nach oben kehren, während in ihrer Concavität auf der Unterseite der Blattspreite die Sporangien gesammelt erscheinen.

Auch in der Differenzirung der Blattspreite der beiden genannten Arten fallen eigenthümliche Verschiedenheiten auf. Die *Discopteris Karwinensis* ist nämlich durch das Vorhandensein von Primär-, Secundär- und auch Tertiär-Aphlebien ausgezeichnet, die wegen ihrer von den übrigen Blattabschnitten ganz wesentlich abweichenden Gestalt sehr in die Augen fallen. Die *Discopteris Schumanni* erscheint im ersten Anblicke als nicht aphlebirt, und erst eine sorgfältige Besichtigung der basalsten Secundär-, Tertiär- und auch Quartärabschnitte lehrt den Beobachter, dass diese basalsten Abschnitte in allen Fällen eine wenn auch geringe, immerhin aber sehr gut nachweisbare Abweichung

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von der Normalgestalt der nachbarlichen Abschnitte an sich tragen.

Fig. 17.

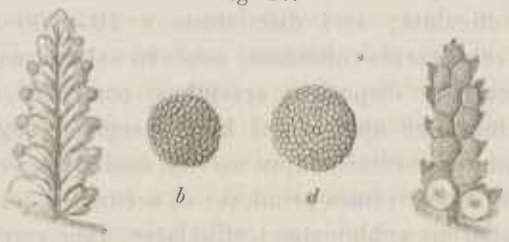


Fig 17 *a, b, c, d. Discopteris* Stur; — *a* und *b Discopteris Karwinensis* Stur aus den Schatzlarer Schichten der Agnes-Amanda-Grube bei Kattowitz in Ober-Schlesien. *a* ein fertiler Tertiärabschnitt von oben gesehen, dessen Quartärabschnitte an ihrer Spitze die nach oben convexen Receptacula tragen, auf deren Unterseite die Sporangien haften. Die auf der Oberfläche der Receptacula bemerkbare Punktirung deutet nicht die Sporangien an, die nur auf der Unterseite gesehen werden können, 2fach vergr. — *b* ein aus über 70 einzelnen Sporangien bestehender Sorus stark vergr. Trotz Kleinheit der Sporangien ist deren chagrinirte Oberfläche bei stärkerer Vergrösserung deutlich sichtbar.

c und *d. Discopteris Schumanni* Stur aus den Schatzlarer Schichten der Gustavgrube bei Schwarzwaldau in Niederschlesien. *c* ein fertiler Tertiärabschnitt von unten gesehen zeigt auf der Mitte jedes Quartärabschnittes einen Sorus sitzend. Die beiden untersten Sori sind sammt der Blattspreite ausgefallen und dadurch der Abdruck des concaven Receptaculums in Gestalt eines vorragenden Knotens sichtbar geworden, 2fach vergr. — *d* ein aus über 70 einzelnen Sporangien bestehender Sorus, dessen Sporangien bei stärkerer Vergrösserung ihr Maschennetz ebenfalls bemerken lassen, stark vergr.

Es ist dies eine für die richtige Deutung der Aphlebien sehr wichtige Erscheinung. Diese aphlebienartig nur wenig veränderten basalen, den übrigen noch sehr ähnlichen Abschnitte nehmen aber im catadromen Winkel, den die betreffenden Spindeln mit einander einschliessen, genau denselben Platz ein, wie die sehr abweichend gestalteten Aphlebien der *Discopteris Karwinensis*. Sie präsentiren sich daher in ihrer Insertion als echte Aphlebien, in ihrer Gestalt weichen sie aber von den übrigen normalen Abschnitten nur unbedeutend ab und schliessen daher die ältere Annahme, dass die Aphlebien einen zweiten, parasitisch lebenden Farn repräsentiren, völlig aus, während sie anderseits die Aphle-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bien in einen organischen Zusammenhang mit dem Blatte selbst versetzen.

Die dritte Art, die *Discopteris Goldenbergii* Andrae sp. ist auch fertil, aber die mir vorliegenden fertilen Blattstücke kehren dem Beobachter die Oberseite der Blattspreite zu, indem die Unterseite mit den Fructificationen im Schiefer haften blieb. Was jedoch von der Gestalt und Insertion des Receptaculums vorliegt, zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit der Fructification der *Discopteris Schumanni*, wesswegen diese Art an die letztgenannte angereiht in der Gattung *Discopteris* vorläufig placirt sein möge.

Eine vierte Art, die *Discopteris Coemansi* Andr. sp. bietet im Detail des Blattes, sehr viel Ähnlichkeit mit *Discopteris Schumanni* Stur, in Folge welcher dieselbe mit der letztgenannten mehrseitig identificirt wurde.

Die Ähnlichkeit besteht insbesondere im Aufbaue der Secundärabschnitte aus Tertiärabschnitten, die bei der *D. Schumanni* weniger tief, bei *D. Coemansi* dagegen sehr tief in Zipfel zerschlitzt erscheinen. Eine weitere Ähnlichkeit prägt sich noch darin aus, dass beide genannte Arten im ersten Anblicke als nicht aphlebirt erscheinen, dennoch aber die *Discopteris Coemansi* Andrae, aphlebiaartig ein wenig veränderte catadrome basale Tertiärabschnitte besitzt, also sich auch in dieser Beziehung an die *Discopteris Schumanni* anschliesst.

Auf diese Ähnlichkeit des Blattes basire ich allein die vorläufige Einreihung der *Discopteris Coemansi* Andrae sp. in die vorliegende Gattung; eine definitive Stellung wird derselben wohl erst dann angewiesen werden können, wenn es gelingt deren Fructification zu finden und kennen zu lernen.

Dies gilt auch von der *Discopteris Völlersi* Stur, von der vorläufig nur ein steriler Primärabschnitt vorliegt. Unverkennbar ist die Ähnlichkeit der Tertiärabschnitte dieser Art mit denen der *Discopteris Schumanni*; auch der Umstand, dass die basalsten Tertiärabschnitte eine kaum merkbar aphlebienartig veränderte Gestalt dadurch bekunden, dass sie die grössten sind, spricht für die dieser Art vorläufig angewiesene Stellung in der Nähe der *Discopteris Schumanni*.

Das folgende Verzeichniss enthält die gegenwärtig in die Marattiaceengattung *Discopteris* Stur einzureihenden Arten:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1. *Discopteris Karwinensis* Stur.
2. „ *Schumanni* Stur.
3. „ *Goldenbergii* Andrae sp.
4. „ *Coemansi* Andrae sp. m.
5. „ *Villersi* Stur.

Genus **Saccopteris** Stur.

Sporangia superficialia, libera, elongata, saccos polliniferos cycadearum referentia, annulo rudimentali apicali instructa, in apice rima brevi longitudinali dehiscentia; *sori* e circiter 15 sporangiis solitariis in receptaculo rotundato insertis, sessilibus, inordinate cumulatis, radiantibusque, compositi, ad ortum nervi quartiordinis anadromi, collocati; *lamina* folii spectabilis magnitudinis segmentis primariis lineari elongatis usque 50 Ctm. longis, segmentisque secundariis anguste-linearibus pinnatisectis l. pinnatilobis, usque 12 Ctm. et ultra longis, his et illis fere sub angulo recto distantibus gaudet; *folii subdivisiones* primi vel secundi l. et tertii ordinis aphlebiatae l. stipulatae.

Species typica *Saccopteris Essinghi* Andrae sp. — Dr. C. J. Andrae: Vorw. Pfl. 1865, p. 20, Taf. VII, Fig. 2, 3.

In der Culmflora II p. 199 hatte ich jene Marattiaceenarten zu einer Gruppe vereinigt, die im Ausbaue der Blattspreite viele Ähnlichkeit mit einander zeigen und sich mehr oder weniger dem *Hymenophyllites quercifolius* Goepp. in Gesammthabitus oder in der Tracht einzelner Theile des Blattes nähern. Damals kannte ich von allen den hier unten aufgezählten Arten keine Fructification und hielt es daher auch nicht an der Zeit, diese Gruppe zu einer eigenen Gattung zu erheben, war vielmehr genöthigt, sie mit der nach Früchten characterisirten Gattung *Oligocarpia* Goepp. vorläufig zu cumuliren.

Seit dieser Zeit habe ich nun nicht nur von der *Sphenopteris Essinghii* Andr., die zugleich eine der typischesten Arten dieser Gruppe darstellt, sondern auch von der sächsischen *Alethopteris crosa Gutb.* Geinitz die Fructification in ganz vorzüglicher Erhaltung entdeckt, und gefunden, dass dieselbe aus etwas eigenthümlichen, Pollensäcken der Cycadeen ähnlichen, aber chagrinirten Sporangien zusammengesetzt sei und dass die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

daraus gebildeten Sori dieser Art durch eine grössere Anzahl und in Folge davon eine andere, ungeordnet gehäufte Gruppirung

Fig. 18.

a *b* *c*

Fig. 18. *Saccopteris Essinghi* Andr. sp. Aus den Schatzlarer Schichten von Karwin, dem Mittel zwischen dem siebenten und achten Flötze entnommen. — *a* Fertiler Primärabschnitt von der Unterseite gesehen. Der untere Rand der Secundärabschnitte ist weggebrochen, wodurch die untere Reihe der Sori nur halb vorliegt. Dieser Umstand gibt Gelegenheit, das Centrum der Sori entblösst zu sehen. — *b* ein einzelner Sorus aus circa 15, den Pollensäcken der Cycadeen ähnlichen Sporangien, bestehend. — *c* ein einzelnes mit einem apicalen Spalte versehenes Sporangium.

der Sporangien sich wesentlich unterscheiden von den Sori der Gattung *Oligocarpia*, die eine geringere Anzahl nach einer bestimmten Regel geordnet gruppirter, völlig abweichend gestalteter Sporangien enthalten.

Der Unterschied zwischen den Sori der *Oligocarpia* und denen des von mir gefundenen fertilen Farns ist so bedeutend, dass derselbe völlig ausreicht, eine neue fossile Farngattung darauf zu gründen.

Bevor ich dies unternehmen konnte, musste ich mir erst über einige in der Literatur vorhandene Angaben klar werden.

Geinitz in seiner Steink. Sachs. auf Taf. 31 in Fig. 7, 7*a* und 8, 8*a* bildet fertile Farnreste unter dem Namen *Alethopteris crosa Guth.* ab. Im betreffenden Texte p. 29 sagt der hochverdiente Autor: „Bei eintretender Fructification verschmälert sich das Fiederchen noch mehr durch Umbiegung der gezähnten Lappen und es entwickelt sich an jedem der Zweige des Seitennerven ein aus 5—7 eiförmigen Kapseln bestehendes sternförmiges Fruchthäufchen, welche gewöhnlich in nur einen scheinbar unregelmässigen traubenförmigen Haufen verschmelzen."

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Beschreibung ist offenbar nach den betreffenden Originalien zu den Figuren Taf. 31, Fig. 7, 7*a* und 8, 8*a* angefertigt, und zwar betrifft der Satz: „aus 5—7 eiförmigen Kapseln bestehendes sternförmiges Fruchthäufchen" das Originale zu Fig. 7, während der Satz: „welche gewöhnlich in nur einen, scheinbar unregelmässigen traubenförmigen Haufen verschmelzen" das Originale zu Fig. 8 umschreibt.

Während nun der letztere Satz ganz vollkommen mit den von mir gegebenen Daten über die Fructification meines Farn in Übereinstimmung steht, stimmt der erstere Satz, also die Beschreibung des Originals zu Fig. 7 durchaus nicht mit den mir vorliegenden Thatsachen.

Ich hatte mich daher an Hofrath Geinitz mit der Bitte um gefällige Zusendung des Originals zu der oft erwähnten Fig. 7 gewendet, die auch unmittelbar in dankenswerthester Weise erfolgte.

Das Originale zeigt nun, nachdem ich dasselbe möglichst herauspräparirt habe, eine über 1 Ctm. breite, undeutlich gestreifte, kahle, also nicht trichomatöse Hauptspindel. An den bis 3 Mm. breiten Primärspindeln haften höchstens 3 Ctm. lange lanzettliche Secundärabschnitte, wovon die basalsten nächst der Hauptspindel eingefügten tief und breit fiederlappig sind, d. h. über 8 Mm. lange ganzrandige Lappen tragen.

Diese Charactere des Originals beweisen mit ganz ausreichender Bestimmtheit, dass dasselbe zu *Alethopteris crosa* Gutb. nicht gehören könne, denn nach einem prachtvollen Exemplare der echten *Alethopteris crosa* von Zwickau, dessen Ansicht ich der überaus grossen Freundlichkeit des Herrn Prof. Zirkel in Leipzig verdanke, besitzt dieselbe eine dicht trichomatöse, respective mit grösseren und kleineren gemischt vorkommenden rundlichen Narben bedeckte, ebenfalls circa 1 Ctm. breite Hauptspindel und tragen deren nur 2 Mm. breite Primärspindeln bis 7·5 Ctm. lange und höchstens 7 Mm. breite, also schmal-lineare Secundärabschnitte, die allerdings auch fiederlappig sind, deren freier Lappentheil aber nie über 2 Mm. Länge misst.

Das Originale zu Fig. 7 l. c. dürfte meiner Ansicht nach und zwar im Habitus sowohl als in der Beschaffenheit seiner „sternförmigen Fruchthäufchen" eine *Hawlea* sp. darstellen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

während im Originale zu Fig. 8 und 8*a* in der That ein fertiles Primärabschnittsstück der *Alethopteris crosa* Gutb. vorliegt, dessen Sori nach den bisherigen Angaben ebenso aus ungeordnet-gehäuften grossen Sporangien zusammengesetzt sind, wie ich dies an meinem fertilen Farnstücke gefunden habe.

Diese letztere Annahme fand ich überdies während meinem Aufenthalte in Dresden im Juni 1883 sehr schön bestätigt an einem neu erworbenen fertilen Exemplare der *Alethopteris crosa* Geinitz. Der Habitus der Fructification, die Gestalt der noch geschlossenen Sporangien und deren Ornamentik stimmen völlig mit jenen der *Sphenopteris Essinghii* Andrae und nur die Anzahl der Sporangien, die bei der sächsischen Pflanze circa 7 beträgt, ist eine geringere.

Ich nenne diese neue fossile Farngattung *Saccopteris*, und soll dieser Name daran erinnern, dass deren Sori aus sackförmigen, den Pollensäcken der Cycadeen ähnlichen Sporangien gebildet werden.

Die sackförmig verlängerten, an der Spitze mit einem kurzen apicalen Spalt sich öffnenden Sporangien erinnern anderseits an die flaschenförmigen, ebenfalls mit einem apicalen Spalte sich öffnenden Sporangien der *Danaea*, die allerdings zu einem linearen Sorus vollends verwachsen erscheinen.

Mit den eigenthümlich beschaffenen Sori verbindet diese Gattung eine ganz charakteristische Gestalt des Blattes.

Das Blatt hatte eine mindestens 2 Met. Länge erreichende Hauptspindel, denn es liegen mir Stücke der *Saccopteris crosa* Gutb. sp. davon vor, die über 30 Ctm. lang, an beiden Enden eine breite von über 1 Ctm. bemessen, also fast keine Abnahme an Dicke bemerken lassen. Die Hauptspindel trägt in Abständen von bis 10 Ctm. inserirte, aphlebirte, in der Mitte des Blattes senkrecht abstehende Primärspindeln, deren Länge bis 50 Ctm. betragen hat, also auf eine Breite von circa 1 Met. schliessen lässt. An den Primärspindeln haften ebenfalls senkrecht abstehende bis 7 Ctm. lange lineale, oft schmallineale Secundärabschnitte, die ihrerseits aus zahlreichen und homomorphen, sehr zartgebauten, manchmal anadrom erweiterten, dabei aber senkrecht abstehenden Tertiärabschnitten oder Lappen zusammengesetzt erscheinen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Kenntniss glaube ich in die Gattung *Saccapteris* Stur, respective an die typische Art *Saccopteris Essinghii* Andr. sp. die folgend aufgezählten Arten anreihen zu sollen:

Aus dem Culm-Dachschiefer.

1. *Saccapteris (Trichomanites)* Goepperti Ett. sp. Culmfl. I, p. 41.

Aus den Ostrauer Schichten.

2. *Saccopteris (Hymenophyllites) quercifalia* Goepp. sp. Culmfl. II, p. 206.

Aus den Schatzlarer Schichten.

3. *Saccopteris (Sphenopt.) Essinghii* Andrae. sp.
4. „ *Crépini* Stur.
5. „ *(Cheilanthites) grypophylla* Goepp. sp.

Aus dem sächsischen Carbon.

6. *Saccapteris (Sphenopt.) corallaides* Gutb. Gein. sp.
7. „ *(Alethapteris) cristata* Gutb. Gein. sp. nec Bgt. (Pec.)
8. *Saccopteris (Alethapteris) erasa* Gutb. Gein. sp. (Geinitz: Steink. Sachs. Taf. 31, Fig. 8 et 9 nec Fig. 7; überdies ein neuestens erworbenes fertiles ausgestelltes Exemplar.)

Aus den Radnitzer Schichten.

9. *Saccapteris (Pecopteris) angustissima* St. sp.
10. „ „ *similis* St. sp.
11. „ *(Asplenites) Sternbergii* Ett. sp.

Aus der pennsylvanischen Kohlenformation.

12. *Saccapteris (Alethapteris) serrula* Lesqu. sp.

Genus **Desmopteris** Stur.

Folia spectabilis magnitudinis, bipinnatisecta, ad insertiones rhachium primariarum aphlebiis primariis ornata; *segmenta primaria* ultra 18 Ctm. longa, latitudine non raro 20 Ctm. attin-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gentia ambitu linearia vel lineari lanceolata; segmenta secundaria linearia circiter 4—8 Mm. lata, non raro ultra 10 Ctm. longa, basi lata, vel anadrome libera et catadrome adnata, sessilia, margine integra vel rotundato-crenata aut acute denticulata, plerumque sub angulo recto distantia; *nervatio* plerumque elegantissime conservata, *nervus secundarius medianus* basi vix 0·5 Mm. latus, apicem versus sensim attenuatus, pinnatus; *nervi* tertiarii distantes, sub angulo 50 gradnum circiter egredientes, supra ortum semel furcati; *nervuli quarti ordinis* stricti, paralleli, aequidistantes in margine paululum prominentes l. denticulos vel crenas marginis petentes; fructificatio huedum ignota.

Species typica *Desmopteris (Asplenites) alethopteroides* Ett. sp. v. Ettingshausen: Fl. v. Radnitz p. 41, Taf. 19, Fig. 5.

Das unter dem Namen *Asplenites alethopteroides* Ett. bekannt gegebene Blattstück aus dem gelblich weissen Gesteine von Swinná der Radnitzer Schichten lege ich dieser neuen, vorläufig nur auf die Eigenthümlichkeiten des Blattes basirten fossilen Farngattung zu Grunde. Eine ziemlich kräftige Hauptspindel des Blattes trägt lineale Primärabschnitte, deren Insertion von einer bisher nur fragmentarisch bekannten Primäraphlebia geziert wird. Die Primärabschnitte sind aus zahlreichen linealen und ganzrandigen Secundärabschnitten zusammengesetzt, die mit ganzer oder mehr minder abgeschnürter Basis sitzen und in der Mitte der Primärspindel unter rechtem Winkel abstehen, an der Basis sehr oft nach rückwärts geneigt erscheinen.

In diese Gattung reihe ich ferner den von Radnitz stammenden, in Sternberg's Vers. II, Taf. XXXVI in Fig. 1 abgebildeten Primärabschnitt eines Blattes ein, den der Autor im Index tabularum II, p. 210, *Pecopteris elongata* sehr zweckentsprechend benannt hat, dessen Beschreibung aber l. c. p. 155 unter dem Namen *Pecopteris longifolia* Presl. mitgetheilt wurde. Ich habe schon in der Culmfl. II, p. 198 vorgeschlagen, zur Bezeichnung dieses l. c. abgebildeten Restes den ersten *Pecopteris elongata* St. in Verwendung zu nehmen, da den Namen „*Pecopteris longifolia*“ vorerst Brongniart (Hist. des végét. foss. I. p. 273, Taf. LXXXIII, Fig. 2), später aber Germar (Verst. v. Wettin und Löbejün, p. 35, Taf. XIII) zur Bezeichnung anderer Farne verwendet haben, und derselbe dadurch sehr controvers geworden

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ist. Von diesem Farn sind vorläufig nur für Primärabschnitte zu nehmende Blattstücke bekannt und ist eine Gruppirung dieser zu einem ganzen Blatte noch nicht beobachtet.

Sehr ähnlich den Radnitzer Resten der *Pecopteris elongata* St. ist der von Geinitz aus der sächsischen Steinkohlenformation unter dem Namen *Alethopteris longifolia* Gein. (nec Bgt. nec Germ.) in seiner Steink. Sachs. p. 29, Taf. XXXI in Fig. 8 und 8*a* (neque 9) beschriebene und abgebildete Farn, der sicherlich ebenfalls in diese neue Gattung zu zählen ist.

Endlich stelle ich hierher den Vorläufer aller der eben namhaft gemachten Arten aus den Schatzlarer Schichten Belgiens, den ich mit dem Namen *Desmopteris belgica* Stur bezeichne.

Vorläufig sind also folgende Farnarten in diese neue Gattung *Desmopteris* Stur (bandförmige Abschnitte besitzender Farn) aufzuzählen.

Aus den Schatzlarer Schichten.

1. *Desmopteris belgica* Stur.

Aus dem sächsischen Carbon.

2. *Desmopteris (Alethopteris) longifolia* Gein. sp.

Aus den Radnitzer Schichten.

3. *Desmopteris (Pecopt.) elongata* Presl sp. (in explicat. Tab.)
4. „ *(Asplenites) alethopteroides* Ett. sp.

Von keiner von diesen *Desmopteris*-Arten ist bisher mir die Fructification bekannt.

Zwei Gründe sind es, die mich bewegen, trotz Unkenntniss der Fructificationen diese Typen hier zu einer auf Blattcharactere gegründeten Gattung zu vereinigen und diese in die Familie der fossilen Marattiaceen einzureihen, die mir ferner die Hoffnung einflössen, dass dieses Vorgehen von neuen zu machenden Funden nicht Lügen gestraft werde.

Vorerst ist es die Ähnlichkeit im Aufbaue des Blattes aller *Desmopteris*-Arten mit manchen Arten der *Saccopteris*, vorzüglich aber mit *Saccopteris crosa* von Gutb. Die Blatttheile dieser und jener unterscheiden sich wesentlich nur darin, dass die meist sehr schmalen und sehr langen Secundärabschnitte bei *Saccopteris*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

fiedertheilig oder fiederlappig sind, während diese bei *Desmopteris* entweder ganzrandig oder höchstens gekerbt oder gezähnt erscheinen. Auch die Nervation der *Desmopteris*-Arten besitzt insofern eine Reminiscenz an *Saccopteris*, als dem Tertiärnerven noch wenigstens ein anadromer Quartärnerv zukommt, der hier freilich eine ganz andere Rolle spielt, indem derselbe ebensogut wie der Tertiärnerv an den Rand gelangt, eventuell in einen Zahn oder Kerben mündet.

Dann ist für meine Auffassung sehr wichtig der Umstand, dass die Nervation der *Desmopteris*-Arten so ganz und gar ident ist mit der Nervation der lebenden Marattiaceen, z.B. mit *Angiopteris evecta* Hoffm. (v. Ettingsh.: Die Farnkr. d. Jetztw. Taf. 177, Fig. 12), *Marattia Raddiana* Schott. (ibidem Taf. 178, Fig. 13, 14) und *Danaea alata* J. Smith (ibidem Taf. 179, Fig. 10). Die Ähnlichkeit besteht darin, dass in den gleichnamigen Abschnitten der lebenden Marattiaceen die aus dem Medianus austretenden Seitennerven bald einfach, bald gablig untereinander gemischt auftreten, während bei *Desmopteris* fast jeder Seitennerv ohne Ausnahme gablig ist. Die Winkel, unter welchen die Seitennerven aus dem Medianus austreten, auch die Distanzen, unter welchen sie aufeinander folgen, sind bei lebenden und fossilen vollkommen gleich. Ja selbst die Gestalt der Abschnitte bietet insofern Ähnlichkeit, als sie bei beiden lineal, an der Basis abgerundet verschmälert, bald ganzrandig, bald mit mehr minder deutlich entwickelten Kerben oder Zähnen versehen erscheinen.

Sollten die künftigen Funde erweisen, dass der *Desmopteris* dieselbe Fructification zukommt wie der *Saccopteris*, so wird auch in diesem Falle noch der Name *Desmopteris* als Untergattungsname verwendet und unter diesem jene Arten näher vereinigt werden können, deren Nervation mehr Ähnlichkeit mit der der lebenden Marattiaceen zeigt, als die der eigentlichen *Saccopteris*-Arten.

Bis dahin finden sich in der Gattung *Desmopteris* nach der Gestalt des Blattes zusammengehörige Arten von Farnen übersichtlich vereinigt, die an bisherigen Stellen ihrer Unterbringung nicht nur nicht passten, sondern den Gesammthabitus der betreffenden Gattungen nur stören konnten.

Digitized by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Subordo VI. *Asterotheceae* Stur.

Sporangia ellipsoidea, apice plerumque libero subacuminata, dorso non raro fere in gibberum inflata, apicibusque conniventia ideoque basi lateraliter receptaculo punctiformi affixa, ibidemque connata, licet in *sorum*, *synangium* plus minus perfectum sistentem, sessilem vel breviter pedunculatum, rotundum, stellatim congesta.

Genus **Asterotheca** Presl.

Sporangia applanato-ellipsoidea, apice summo libero subacuminata, lata basi truncata, lateribus inter se connata, interne infra apicem rima longitudinali probabiliter dehiscentia, superficie plerumque splendente rarissime obsolete reticulata praedita; *sori* receptaculo centrali punctiformi, in medietate nervorum ultimi gradus l. eorum furcatione exorto, praediti, superficiales, ambitu rotundi, intra marginem seriatim collocati, *synangia* 2^{mm} diametraliter metientia, e 3—8 sporangiis stellatim dispositis apicibusque conniventibus, et lateribus connatis, constructa sistunt; *folia* peculiaris figurae et spectabilis magnitudinis usque 2^{m} longa et $0{\cdot}5^{m}$ lata, ad insertionem petioli usque 3^{cm} lati probabiliter stipulata, ad subdiviones laminae glabrae, carnosaeque nervatione vix unquam conspicua praeditae et in segmenta spectabilia ovata, basi lata vel subcontracta sessilia, divisae, exaphlebiata.

Asterotheca Presl (nom.). — Presl: Suppl. tentamin. pteridographiae. Abh. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 5 Ser. IV, 1847, p. 277.

Asteracarpus Goeppert, nec Ecklon et Zeyher. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 188.

Die fossile Farngattung *Asteracarpus* hat Goeppert in seinen Foss. Farnkr. 1836, p. 188 aufgestellt und dieselbe auf das ibidem Taf. VI, Fig. 13 abgebildete Originale zu seinem *Asteracarpus Sternbergii* basirt.

Dieses wichtige, gegenwärtig im k. mineral. Museum zu Breslau aufbewahrte Originale liegt mir durch die besondere Güte des Herrn Geheimr. Prof. Dr. Ferd. Roemer vor und ich will diese Gelegenheit vor Allem ausnützen, um die bisher darüber bestandenen Zweifel zu eliminiren.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vorerst sei also ausser Zweifel gesetzt, dass das Originale zu *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. von Wettin stamme[1]. In der Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt liegt eine weit grössere Platte von Wettin mit *Asterocarpus Sternbergii*, von welcher das Originale Goeppert's ein Theilstück sein dürfte. An beiden sind Spindeln, Abschnitte und Früchte ganz vollkommen ident. Die Abstammung von Wettin erweist ferner die auf der Kehrseite des Goeppert'schen Originales bekanntermassen vorkommende *Annularia longifolia* Germ., eigentlich *Annularia stellata* Schl., eine Pflanze, die für Wettin characteristisch ist, aber im Saarbecken in den Schatzlarer Schichten nie gefunden wurde, daher auch die Meinung, das Originale Goeppert's könne von Saarbrücken stammen, ganz bestimmt ausschliesst.

So oft ich mit der Abbildung des *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. die in unserer Sammlung liegenden Stücke des *Asterocarpus (Pec.) truncatus* von Wettin, die noch im Jahre 1845 wahrscheinlich von Germar selbst etiquettirt wurden, verglichen habe, stiegen in mir die Zweifel darüber auf, ob diese beiden Namen nicht als Synonyme zu betrachten seien.

Diese Zweifel liessen sich durch den Vergleich der Abbildungen allein nicht völlig aus dem Wege schlagen, indem die Abbildung des *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. l. c. in einer andern Manier ausgeführt ist als die der *Pecopteris truncata* in Germar's Verst. von Wettin Taf. XVII; ferner am Goeppert'schen Originale die Blattspreite fast unkenntlich ist, während Germar an seiner *Pecopteris truncata* die Umrisse der Abschnitte sehr scharf gezeichnet hat; endlich die Abschnitte des *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. viel kleiner und zarter aussehen, während die der *Pecopteris truncata* viel grösser dimensionirt und plumper gestaltet erscheinen.

Der Vergleich des mir vorliegenden Originals des *Asterocarpus Sternbergii* Goeppert mit den beiden Originalien der *Pecopteris truncata* Germ., die ich durch die besondere Güte des Herrn Prof. K. Freiherrn v. Fritsch aus dem Hallenser Museum zugesendet erhielt, wird im vorliegendem Falle durch den Umstand sehr wesentlich erleichtert, dass mir sämmtliche

[1] Roemer F.: Leth. geogn. 1880, p. 179.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

irgend interessante Stücke mit *Pec. truncata* Germ. aus dem Hallenser Museum, ferner noch sehr schöne, unserer Anstalt angehörige Platten mit *Pecopteris truncata* aus Wettin, welche zum Theil wenigstens noch von Germar selbst bestimmt und etiquettirt worden sein mögen, zur Disposition stehen.

In dieser so zu meinem Gebrauche vereinigten Suite von circa 100 Stücken der oft genannten Pflanzenreste tritt deren Identität ganz bestimmt in den Vordergrund, und man ersieht daraus, dass die Verschiedenheit zwischen *Asterocarpus Sternbergii* und *Pecopteris truncata* in den Abbildungen darin gründet, dass die betreffenden Autoren abweichend erhaltene Bruchstücke von verschiedenen Theilen des Blattes in verschiedener Manier abgebildet hatten.

Germar hatte schon an seinem reichhaltigen Materiale erkannt, dass das Blatt seiner *Pecopteris truncata* grosse Dimensionen darbiete, da er Blattstücke fand, die eine Länge von mehr als zwei Fuss voraussetzen liessen und Spindelstücke erhielt, die über einen Zoll Breite massen.

Über das Detail der Blattgestalt war jedoch Germar nicht im Reinen. Seine Fig. 2, von dessen Originale ich in der Hallenser Suite auch die Gegenplatte auffand, stellt nämlich ganz gewiss nicht ein Bruchstück vom unteren Theile des Blattes dar; vielmehr sehe ich in dieser Fig. 2 die Blattspitze, an deren 8 Mm. breiter flachgepresster Hauptspindel rechts und links unter gleichen Winkeln die bis 10 Ctm. langen Primärspindeln in Abständen von 2·8 Ctm. übereinander abwechselnd folgen und ganzrandige circa 3 Ctm. lange Secundärabschnitte tragen, an deren Rändern man 13—15paarige Fruchthäufchen zählt. Ausser den beiden Originalplatten zu Fig. 2 besitzt die Hallenser Sammlung noch 7 andere Platten, die die Verhältnisse der Blattspitze erläutern und sehr schön zeigen, wie gegen die Blattmitte zu die tieferen Secundärabschnitte gekerbt erscheinen und so den Übergang zu fiederlappigen Secundärabschnitten darstellen.

Dagegen stellt Fig. 1 den Anfang des mittleren Theiles des Blattes dar, dessen Primärabschnitte eine Länge von über 15 Ctm. besassen und fiederspaltige bis 3 Ctm. lange Secundärabschnitte tragen, die aus 7paarigen, 6 Mm. langen und 4 Mm. breiten ovalen, mit breiter Basis sitzenden, nach der Spitze hin verschmälerten,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und dortselbst stumpf abgerundeten Tertiärabschnitten zusammengesetzt sind. Eine sterile Blattspitze im Hallenser Museum stellt die Verbindung zwischen der Blattspitze und dem Originale zu Germar's Fig. 1 her.

An diesem Originale fehlt leider die Hauptspindel und kann desshalb nach der Abbildung allein nicht genau festgestellt werden, welchem Theile des Blattes dasselbe angehören mochte. An einem der k. k. geologischen Reichsanstalt angehörigen 35 Ctm. langen Blattstücke entnehme ich jedoch die Thatsache, dass 15 Ctm. lange Primärabschnitte eine Hauptspindel von 13—15 Mm. Breite voraussetzen; es mag daher richtig sein, wenn ich annehme, dass das Germar'sche Original zu seiner Fig. 1, eine circa 15—16 Mm. breite Hauptrhachis besass.

Die Dimensionen der Tertiärabschnitte und die Anzahl der Sori, die meist 4paarig an dem Germar'schen Originale von Fig. 1 vorhanden sind, stimmen noch nicht völlig mit dem Originale Goeppert's von *Asterocarpus Sternbergii* überein, indem die Tertiärabschnitte des letzteren kleiner, kürzer und schmäler sind, auch die Fruchthäufchen meist nur 3paarig auftreten und etwas kleiner erscheinen.

Völlige Übereinstimmung einzelner Theile herrscht jedoch zwischen dem Originale des *Asterocarpus Sternbergii* und einem weiteren Blattstücke der *Pecopteris truncata* in unserer Sammlung, an welchem die Hauptspindel 3 Ctm. Breite erreicht. Diese Hauptspindel trägt in Abständen von 5·5 Ctm., 3 Mm. breite flachgepresste Primärspindeln von 20 Ctm. Länge, die mit Secundärabschnitten besetzt sind, wovon die basalen fast fiederschnittig bis 4 Ctm. Länge messen, und an *Asterocarpus eucarpus* Weiss (Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. Taf. IX. X, Fig. 1 u. 2) erinnernd, an der Basis schwach abgeschnürte Tertiärabschnitte tragen, die höheren nach und nach kleiner werden und an der Spitze der Primärabschnitte genau die Gestalt erreichen, wie sie an dem Goeppert'schen Originale zu *Asterocarpus Sternbergii* vorliegt. Die mit ganzer Basis sitzenden Tertiärabschnitte zeigen nämlich die Länge von nur 3—4 Mm. und tragen in der Regel nur drei Paare von Fruchthäufchen.

Aus diesen Angaben folgt, dass nach den zugehörigen Hauptspindeln die Germar'sche Fig. 2 mit 8 Mm. breiter Haupt-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

spindel die Blattspitze, die Germar'sche Fig. 1 mit 15 bis 16 Mm. breiter Hauptspindel die Blattmitte bezeichne, und das Goeppert'sche Originale des *Asterocarpus Sternbergii*, zu welchem eine 3 Cm. breite Hauptspindel gehört, von der Blattbasis genommen sei, von einer und derselben Farnart, die wir mit dem Namen *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. (1836) zu bezeichnen haben, zu welchem Namen daher *Pecopteris truncata* Germ. (1839, Rost: Inaugural-Dissertation) als Synonym gestellt werden muss.

Diese Art ist ausser der verhältnissmässig sehr (bis 3 Cm.) breiten Hauptspindel ausgezeichnet durch die an der Spitze des Blattes bis 3 Cm. langen ganzrandigen, tiefer unten (wie dies eine Blattspitze in unserer Sammlung und mehrere in der Hallenser Sammlung nachweisen) gekerbten oder fiederlappigen, in der Blattmitte bis 3 Cm. langen fiederlappigen oder fiedertheiligen, an der Blattbasis bis über 4 Cm. langen, fast fiederschnittigen Secundärabschnitte, deren Tertiärabschnitte in der Richtung zur Blattbasis an Zahl zunehmen, aber an Grösse abnehmen, so dass an der Spitze der tiefsten Primärabschnitte die kleinsten Tertiärabschnitte (der eigentliche *Asterocarpus Sternbergii* Goepp.) zu treffen sind.

Es erübrigt noch einem weiteren Zweifel zu begegnen, welcher durch die eben festgestellte Synonymie *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. = *Pecopteris truncata* Germ. abgethan erscheint.

Bei dem Umstande nämlich, dass an dem Goeppert'schen Originale zu *Asterocarpus Sternbergii* die Blattspreite der Tertiärabschnitte nahezu unsichtbar erscheint, wie dies die betreffende Abbildung Fig. 1 sehr genau zeigt, man ferner neben den Secundärspindeln fast nur die senkrecht darauf gerichteten Reihen der Fruchthäufchen wahrnimmt, die oft sehr lückenhaft sind, so steigt dem Beobachter der Zweifel auf, ob in dem Originale zu *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. nicht ein in Folge überreifen Zustandes sehr lückenhaft gewordenes fertiles Exemplar von *Diplazites emarginatus* Goepp. vorliege.

Dieser Zweifel findet in der Ähnlichkeit der Abbildungen von *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. und von *Diplazites emarginatus* Goepp. (*Stichopteris longifolia* Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. Taf. IX, X, Fig. 7), ferner in dem Umstande eine

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

entsprechende Nahrung, dass bei gewisser Erhaltungsweise (*Ptychocarpus hexastichus* Weiss l. c. Taf. XI, Fig. 2) dem *Diplazites emarginatus* die Blattspreite gänzlich fehlt.

Diesen Zweifel, den ich selbst hatte, erkläre ich hiemit für völlig unbegründet und bestätige die Richtigkeit der Darstellung der Blattspreite in Goeppert's l. c. Fig. 2.

Zu der Fructification des *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. übergehend, muss ich darauf aufmerksam machen, dass alles das in der Literatur zu findende Detail über die Fructification der *Pecopteris truncata* Germ. hieher einzubeziehen sei.

Fig. 19.

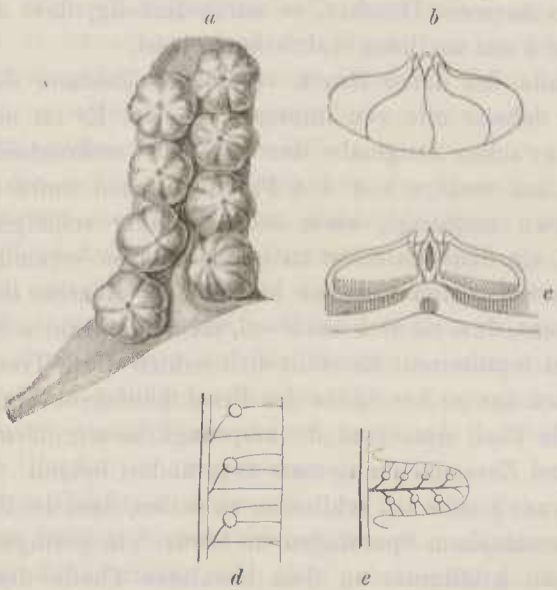


Fig. 19. *Asterotheca Sternbergii* Goepp. sp. von Wettin. — *a* ein fertiler Tertiärabschnitt nach Germar. — *b* muthmassliche Gestalt des Sorus, der aus 6 nur an der Spitze freien, im übrigen aber längs den Seitenflächen untereinander verwachsenen Sporangien besteht. — *c* eine schematische Darstellung des Durchschnittes eines Sorus. — *d* Darstellung der Nervation an einem fertilen Secundärabschnitte der Blattspitze. — *e* Darstellung der Nervation an einem fertilen Tertiärabschnitte der Blatt-Mitte oder Basis.

Wenn ich nun vorerst auf die am Originale zu *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. erhaltenen Fructificationen eingehe, so drängt es mich, zu constatiren, dass es in der That des Meister-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auges Goeppert's bedurfte, um an diesen wenigen, durchaus nicht vortrefflich erhaltenen Fruchthäufchen ihre Organisation so richtig zu erkennen, wie sie sich seit 1836, trotz nachträglichen vielfachen Untersuchungen und Erörterungen bewährt hat.

Goeppert sagt: Die Fruchthäufchen nehmen die untere Seite des Fiederblättchens völlig ein, so dass Seitennerven nicht sichtbar werden. Sie scheinen durch Kapseln gebildet zu werden die gemeiniglich zu 3—4, seltener zu 6 mit den Seiten an einander fast sternförmig befestiget sind, so dass das Ganze einer 3—6-fächerigen Kapsel nicht unähnlich ist. Doch sind nur wenige auf diese Weise geformt, die Mehrzahl erscheint, wahrscheinlich in Folge des äusseren Druckes, so unregelmässig, dass sich keine bestimmte Form an ihnen wahrnehmen lässt.

Gerade der durch Druck veranlasste Zustand der Fruchthäufchen scheint mir von Interesse zu sein. Es ist nämlich am Goeppert'schen Originale der Umstand wahrnehmbar, dass trotzdem nur wenige von den Fruchthäufchen aufrecht stehen, die meisten umgelegt, mehr oder weniger schiefgepresst erscheinen, sie dennoch meist zu einem Ganzen vereinigt blieben. Ausnahmsweise sind trotzdem hier und da einzelne thatsächlich so zerdrückt, dass sie sich aus 3—6, meist 5 einzelnen Sporangien bestehend legitimiren. Es stellt sich jedoch diese Trennung in 5 Sporangien nur an der Spitze des Fruchthäufchens ein, während der basale Theil desselben die ursprüngliche sternförmige Gruppirung und Zusammenhang stets unverändert behielt.

Hieraus glaube ich schliessen zu sollen, dass der Zusammenhang der einzelnen Sporangien im Sorus: ein geringerer an der Spitze, ein kräftigerer an dem basaleren Theile desselben zu vermuthen sei, und dass die Insertion der Sporangien an einem gemeinschaftlichen Receptaculum nicht an der Spitze, sondern mehr gegen die Basis der Sporangien vorauszusetzen sei.

Die Sporangien des Goeppert'schen Originals erscheinen in der Regel glänzend, glatt, wie von Bitumen übergossen. An einer einzelnen Stelle, links oben in der Ecke, finde ich zu dem linksstehenden Primärabschnitte zugehörige Sporangien, die eine matte, dabei rauhe Oberfläche zeigen und es zu verrathen scheinen, dass sie ähnlich wie das *Senftenbergia*-Sporangium, aber von einem weniger prägnanten Maschennetze geziert waren.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Äusserst selten finde ich die Grenze zwischen den einzelnen Sporangien im Sorus wohl erhalten. In einem einzigen evidenten Falle ist diese Grenze als eine hervortretende Kante markirt. Bei einer Beleuchtung, wenn das Licht parallel mit dieser Kante einfällt, erscheint diese Kante einfach dachförmig; drehe ich jedoch das Stück um 90 Grade, bis die Lichtstrahlen senkrecht auf die Kante einfallen, dann erscheint in der Firste des Daches desselben eine sehr schmale vertiefte Rinne, die Nath, längs welcher die Sporangien vereinigt sind.

Um den freundlichen Leser für das richtige Verständniss jener Daten, die Germar l. c. betreffend die Fructification seiner *Pecopteris truncata* mitgetheilt hat, vorzubereiten, ist es nöthig, vor Allem zu bemerken, dass die Fruchthäufchen als Ganzes verkohlt und zu einem papierdünnen Blättchen Kohle comprimirt erscheinen, an welchem die ursprüngliche volle Gestalt nur noch an verhältnissmässig schwachen Reliefs zu erkennen ist.

Für die richtige Vorstellung von der Gestalt dieses das Fruchthäufchen repräsentirenden Kohlenblättchens ist es von grosser Wichtigkeit, an den Originalien Germar's selbst zu constatiren, dass dieses Blättchen, wie es bisher gezeichnet wurde, auf der freien nach Aussen gekehrten Seite zwar convex sei, dass aber dessen untere auf der Blattspreite aufsitzende Seite concav erscheine, mithin das Fruchthäufchen körperlich mit einem concav-convex geschliffenen Augenglase oder mit einem altmodischen Uhrglase zu vergleichen sei.

An dem Originale Germar's zu Fig. 1 ist links oben ein Stück eines fertilen Blattabschnittes von mir entblösst worden, welches mit der Oberseite nach oben gekehrt, mit der Unterseite und den darauf haftenden Fruchthäufchen im Schiefer steckt. Man bemerkt an diesem Reste an Stelle eines jeden Fruchthäufchens eine flache Grube, an welcher man die Blattsubstanz in das Fruchthäufchen hineingedrückt bemerkt. Die Hallenser Sammlung enthält eine sehr schöne fertile Blattspitze dieser Art, die ihre Oberseite dem Beobachter zukehrt. Man sieht an Stelle eines jeden Fruchthäufchens eine Vertiefung, respective die Blattspreite in die Matrice des Fruchthäufchens vertieft. Kurz, es entspricht der kleinen Erhöhung der Blattunterseite, die das Receptaculum bildet, auf der Blattoberseite eine Vertiefung.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Vorgang, durch welchen diese eigenthümliche Erscheinung hervorgebracht wurde, scheint an der obigen Stelle des Originals ganz wohl markirt zu sein. Unmittelbar nach der Einlagerung eines fertilen Blattstückes hatten die noch steifen kräftigen Sporangien so viel Widerstand geleistet, dass sie mit ihrer stark convexen Oberseite eine Matrice ihrer ursprünglichen Gestalt im weichen Schieferthone hervorrufen konnten. Nachträglich, nachdem der langsam in Verkohlung übergegangene Inhalt der Fruchthäufchen zu schwinden begann, wurde durch den auftretenden Druck die Blattspreite in die raumbietende Matrice hinein gepresst und dadurch der so entstehenden verkohlten Masse des Fruchthäufchens eine convex-concave Gestalt gegeben.

Es versteht sich nun von selbst, dass dieses convex-concave Fruchthäufchen weder an den Originalien noch an sonstigen Exemplaren stets vollkommen erhalten ist, sondern sehr oft nur in Rudimenten vorliegt oder auch gänzlich fehlt. Wir haben also nur in jenen Fällen, wenn das verkohlte convex-concave Fruchthäufchen ganz vorliegt, die äussere Oberfläche und Gestalt desselben allerdings im comprimirten Zustande vor uns. Fehlt jedoch das papierdünne verkohlte Fruchthäufchen ganz, so sehen wir zwar auch einen convexen Abdruck, der aber die Unterseite des Fruchthäufchens darstellt.

Wir haben somit in der Erhaltungsweise der Fruchthäufchen vorliegender Art drei Fälle zu unterscheiden.

Der erste Fall, wenn die verkohlte Substanz des Fruchthäufchens ganz vorliegt, dürfte, mehr minder richtig abgebildet, in der Fig. 7 auf Taf. XVII von Germar l. c. dargestellt worden sein. In diesem Falle sehen wir die äussere Gestalt des Fruchthäufchens mehr minder gut erhalten vor uns.

Der zweite Fall liegt uns dann vor, wenn die verkohlte Substanz des Fruchthäufchens gänzlich abgenommen ist und der Abdruck der Unterseite des Fruchthäufchens in Relief vorliegt — welchen Fall Germar l. c. Taf. XVII in Fig. 6 dargestellt haben dürfte.

Der dritte Fall zeigt nur Theile der verkohlten Substanz des Fruchthäufchens, also theilweise die Oberseite, theilweise die Unterseite desselben. Dieser Fall wurde bisher nicht ab-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gebildet, man wird sich aber leicht davon die Vorstellung machen können, dass in diesem Falle die Dicke der verkohlten Substanz an den Bruchrändern derselben beobachtbar erscheint.

Ein solcher Fall mag es gewesen sein, den Germar durch die Worte angedeutet hat: „Seltener findet man Stücke, wo das Indusium zerrissen oder verschwunden ist.“ Offenbar hat Germar die verkohlte Masse des Fruchthäufchens für dessen Indusium angesehen. Dass diese Deutung unrichtig war, ist dadurch erwiesen, dass unter diesem „Indusium“ erst Schieferthon, dann die Blattspreite und kein Fruchthäufchen folgt.

Dieses ausführlich erörterte, ein convex-concaves Kohlenblättchen darstellende verkohlte Fruchthäufchen besteht nun nach Germar aus 6—8 Theilen, den Sporangien.

Der Unterschied zwischen der Angabe Goeppert's, der 3—4, selten 6 Sporangien zu einem Fruchthäufchen vereinigt fand, während Germar 6—8 gezählt hat, gründet in dem Umstande, dass Germar in seiner Fig. 2 an der Blattspitze die grössten Fruchthäufchen fand, an seiner Fig. 1 in der Blattmitte nur wenig kleinere Fruchthäufchen zu untersuchen hatte, während die dem Goeppert vorliegenden Fruchthäufchen an der Spitze der basalsten Primärabschnitte die kleinsten, aus der geringsten Zahl von Sporangien zusammengesetzt waren.

In Fig. 7 und 8 hat Germar l. c. die äussere Oberfläche der Fruchthäufchen seiner Originalien ganz ähnlich aber schematisch dargestellt, wie sie auch am Goeppert'schen Originale vorliegt. Die Grenzlinien zwischen den einzelnen Sporangien erscheinen dachförmig kantig hervortretend und die Dachlinie der Kante präsentirt sich bei entsprechender Beleuchtung als eine enge, vertiefte Rinne, die Nath, längs welcher die Sporangien aneinander stossen. Der Umstand, dass die Grenze zwischen zwei Sporangien kantig hervortritt, gründet wohl darin, dass am Contacte beider Sporangien deren zwei benachbarte Wände innig aneinander gelagert mehr Widerstand leisten konnten, als die einfachen Wände in der Mitte der Höhlung derselben.

Vereinigt man nun die Daten, die die Betrachtung des Goeppert'schen Originals sowohl als der Germar'schen Stücke über die Organisation des Fruchthäufchens gewährt, so erfahren wir kaum mehr als Goeppert ursprünglich hingestellt hatte,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dass nämlich das Fruchthäufchen des *Asterocarpus Sternbergii* aus 3—8 sternförmig gruppirten Sporangien bestehe.

Ob wir längs den radialen Nähten des Fruchthäufchens die einzelnen Sporangien als „verwachsen", oder nur als zufällig aneinander gepresst zu betrachten haben, ist schwer zu entscheiden. Immerhin spricht für das Verwachsensein der Sporangien, wenigstens unterhalb der Spitze derselben, der Umstand, dass das Fruchthäufchen ausschliesslich als ein Ganzes auftritt, dessen vermeintliche Theile stets in derselben Lage gruppirt zu sehen sind. An keinem Fruchthäufchen sah ich bisher eines oder das andere Sporangium aus der Reihe treten, ein benachbartes theilweise oder ganz zu decken, welche Zeichen von Selbstständigkeit unvermeidlich hier und da eintreten müssten, wenn die Sporangien unverwachsen, also frei inserirt zu Fruchthäufchen gruppirt wären.

Jedenfalls haben wir in dem centralen Punkte, welchen Germar l. c. in Fig. 6 auf der Unterseite des Fruchthäufchens andeutet, das Receptaculum des Sorus vor uns, welches ich allerdings an vielen Stellen der Germar'schen Originalien auch an unseren Platten, immer nur auf der Unterfläche des Fruchthäufchens, aber nie so deutlich ausgeprägt sah, wie dies diese Abbildung zeigt.

Über die Insertion der Sporangien auf dem Receptaculum liegen auf den untersuchten Platten keine weiteren directen Daten vor, als die Thatsache, dass die Spitzen der Sporangien oft verschoben und mehr minder voneinander entfernt erscheinen, während der sternförmig gekerbte Umriss des Fruchthäufchens stets eine Stabilität der Gestaltung zur Schau trägt.

Die Verschiebbarkeit der Spitzen der einzelnen Sporangien dürfte mit dem Klaffen derselben im Zustande der Reife in Zusammenhang gebracht werden.

Trotz der grossen Anzahl von Fruchthäufchen, die auf den mir vorliegenden Originalien und sonstigen Platten zu sehen sind, hatten weder die oft genannten Autoren, noch ich den Spalt beobachtet, mittelst welchem die reifen Sporangien ihre Sporen zu entlassen hatten. Nach der Analogie mit verwandten, lebenden Marattiaceen ist ein solcher Spalt weder auf der Oberseite der Fruchthäufchen noch auf der Unterseite derselben zu erwarten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Auf der Unterseite desswegen nicht, weil hier wegen unmittelbarer Berührung des Sorus mit der Blattspreite das Entweichen der Sporen nicht möglich wäre. Auf der Oberseite desswegen nicht, weil diese die Aussenseite des Fruchthäufchens, welches höchst wahrscheinlich ein Synangium war, bedeutet und bei Marattiaceen der Spalt auf der Innenseite auftritt. Wir müssen daher voraussetzen, dass die Spalte im Centrum des Fruchthäufchens dort etwa placirt waren, wo die beweglichen Spitzen der Sporangien nach Aussen eine Communication gestatteten. Durch die nachträgliche Compression des Sorus ist allerdings die centrale Öffnung des Sorus, in welche die Spalte der einzelnen Sporangien mündeten, bis zur Unkenntlichkeit verdrückt und nur durch den Umstand hier und da angedeutet, dass an der Spitze des Sorus die Spitzen der Sporangien mehr minder verschoben erscheinen.

Über die Nervation des *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. gibt das Goeppert'sche Originale keinerlei Aufschluss, da ja dessen Blattspreite kaum merkbar erhalten ist. Auch Germar sah nur an dem Endtheile eines Secundärabschnittes die l. c. in Fig. 9 dargestellte Nervation, die aus einem Secundärmedianus austretende gabelige Tertiärnerven angibt. Diese Angabe muss jedoch als ungenügend bezeichnet werden, die nicht als normal gelten kann, da sie die Spitze eines Secundärabschnittes betrifft, an welcher Tertiärlappen zu einem Endlappen verfliessen.

Die Nervation bei dieser Art wird verschieden befunden, je nachdem man dieselbe auf der Blattspitze oder in der Mitte und Basis des Blattes, also im ersteren Falle auf Secundärabschnitten, in letzteren Fällen auf Tertiärabschnitten studirt. (Siehe Textfig. 19 *d* und *e*.) Es ist jedoch zu constatiren, dass Fälle von guter Erhaltung der Nervation zu den grössten Seltenheiten gehören. Es hängt dies gewiss mit einer vielleicht fleischigeren Beschaffenheit der Blattspreite dieser Art, in deren saftigem Parenchym die Nerven versteckt, nicht zum deutlichen Abdrucke gelangen konnten, zusammen.

Das besterhaltene Stück der Nervation des *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. enthält eine Platte im Hallenser Museum, auf welcher ein grösseres Bruchstück eines Primärabschnittes mit ganzrandigen Secundärabschnitten vorliegt. Man sieht da

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tertiärnerven in Abständen von etwa 2 Mm. übereinander vom Secundärmedianus abgehen, die knapp an ihrem Ursprunge sich in zwei Quartärnerven gabeln, wovon der tiefere fast gerade und senkrecht an den Rand verlauft, während der höhere schief aufsteigt und erst später vor der Mitte, zwischen Medianus und Rand plötzlich umbiegt, um ebenfalls senkrecht an den Rand zu gelangen.

Von diesen beiden Quartärnerven bleibt der tiefere meist ungegabelt oder gabelt erst unweit vom Rande; der höhere Quartärnerv gabelt in der Regel an jener Stelle, an welcher dessen Umbug nach dem Rande stattfindet, kann aber auch ungetheilt bleiben, was insbesondere an der Spitze des Secundärabschnittes gewöhnlich der Fall ist. (Siehe Textfig. 19 *d*.)

An einer zweiten Blattspitze, welche unserer Sammlung angehört und welche im Stadium der ersten Entwicklung der Fruchthäufchen eingelagert wurde, ersieht man ziemlich genau und verlässlich die Stellung der Fruchthäufchen. Die einen kleinen Höcker bildenden Fruchthäufchen folgen nicht eng übereinander, sondern sind entfernt, und zwar steht auf dem Umbuge des höheren, schief aufsteigenden Quartärnerven je ein Fruchthäufchen, während der tiefere, gradaus zum Rande verlaufende Quartärnerv steril bleibt.

Mit diesen Thatsachen in Übereinstimmung kann man auf dem Originale Germar's zu seiner l. c. Fig. 2 ziemlich deutlich die aus dem Secundärmedianus austretenden Tertiärnerven in Entfernungen von 2 Mm. zu 2 Mm. entspringen sehen, die sich am Ursprunge theilen; der schief aufsteigende obere Quartärnerv verschwindet unter dem Fruchthäufchen, während der senkrecht abgehende tiefere Quartärnerv die Richtung zwischen zwei benachbarten Fruchthäufchen hindurch zum Rande einschlägt; daher offenbar der erstere fertil das Fruchthäufchen trägt, während der letztere steril bleibt.

Die Nervation der Tertiärabschnitte in dem mittleren und basalen Theile des Blattes ist noch weit seltener in brauchbarem Zustande erhalten. Man sieht zwar gar nicht selten, dass der Tertiärmedianus fiedrig gestellte Quartärnerven absendet, so namentlich auch am Germar'schen Originale zu seiner Fig. 1. Aber das fernere Schicksal dieser Quartärnerven ist fast stets verwischt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

An einer einzigen Platte, welche eine Blattspitze enthält von ganz ähnlicher Gestalt wie die eben citirte Fig. 1, die steril ist und im Hallenser Museum aufbewahrt wird, habe ich (unten rechts) eine Stelle bemerkt, die nass gemacht klar zeigt, dass die Quartärnerven etwa in der Mitte zwischen Medianus und Rand einmal gabeln. (Textfig. 19 *c*.)

Es ist nun einschlägig die Thatsache, dass diese gabeligen Quartärnerven in Entfernungen von 1·5 Mm. zu 1·5 Mm. übereinander entspringen und genau in gleichen Entfernungen die Fruchthäufchen übereinander folgen, woraus wohl geschlossen werden muss, dass an Tertiärabschnitten jeder Quartärnerv fertil ist und an seiner Gabelungsstelle je ein Fruchthäufchen trägt.

Es dürften aber jedenfalls Fälle bekannt werden, in welchen der fertile Quartärnerv der Tertiärabschnitte einfach bleibt.

Diese Daten lehren, dass die Nervation der *Asterotheca* ganz verschieden ist von der Nervation des *Diplazites*. Diese Verschiedenheit gründet in der Gestaltung der Blattspreite, respective entspricht der gewöhnlichen Gestaltung der *Asterotheca* eine gewöhnlich aussehende Nervation, während an *Diplazites* in den fast völlig verwachsenen Tertiärabschnitten die Quartärnerven gezwungen werden, einen Bogen zu beschreiben, um an den Rand zu gelangen. Die Insertion der Fructificationen auf den Quartärnerven ist in beiden Fällen fast dieselbe.

Die erörterten, am Fruchthäufchen des *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. zu beobachtenden Erscheinungen sprechen unwiderstehlich dafür, dass dasselbe ein Synangium, also aus mehreren fest verwachsenen, nur an der Spitze frei gebliebenen Sporangien bestehender Sorus war, dessen Gestalt und Organisation dem Sorus der lebenden *Kaulfussia* (siehe Hooker und Baker: Synopsis filicum p. 444, Taf. IX, Fig. 72 *b c*) sehr nahe steht, jedoch darin verschieden erscheint, dass der *Asterocarpus*-Sorus, aus minder zahlreichen und an der Spitze unverwachsenen Sporangien bestehend, weniger napfförmig gestaltet war, vielmehr an seiner Spitze nur durch eine enge und vertiefte Öffnung die Communication der Spalte der einzelnen Sporangien mit der Aussenwelt vermittelte.

Goeppert hatte schon die Ähnlichkeit zwischen den Fructificationen von *Asterocarpus* und *Kaulfussia* hervorgehoben; trotz-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dem aber erschien ihm die Verwandtschaft mit *Gleicheniae* grösser, in Folge welcher Meinung der *Asteracarpus* unter die letztgenannten eingereiht worden war.

Presl, dieser Annahme Folge leistend, hatte in Sternberg's Fl. d. Vorw. II, p. 115 den *Asterocarpus* bei Gleicheniaceen aufgeführt; später, dies für einen Fehler erklärend, hat er in seinem Suppl. tentam. pteridographiae (Abh. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 5 Folge, IV, 1847, p. 278) den *Asterocarpus* als eine Marattiaceae hingestellt und neben *Kaulfussia* in der Unterordnung *Kaulfussiae* eingereiht, gleichzeitig aber den Namen *Asterocarpus* Goepp. (nec Ecklon et Zeyher) in *Asterotheca* Presl umtaufen müssen.

In der Diagnose, die Presl über *Asteratheca* mitgetheilt hat, ist die Angabe auffällig: Synangia globosa e sporangiis stellatim uniserialiter connatis et *antice rima lineari-oblonga dehiscentibus* composita.

Über die Bedeutung des Wortes „antice" findet man allerdings Anfschluss in der Diagnose der *Kaulfussia* (l. c. 278), wo selbst „antice (interne) rima lineari obovata aut oblonga dehiscentibus" zu lesen ist, woraus zu verstehen wäre, dass bei *Asterotheca* und *Kaulfussia* die Spalte der einzelnen Sporangien genau die gleiche, und eine solche Stellung einnehmen, wie ich oben aus bekannten Thatsachen deducirt habe. Leider hat Presl die Quelle, woher er die Daten zu dieser Angabe schöpfte, nicht näher angegeben. Aus den Citaten ersieht man jedoch, dass ihm nur die literarischen Daten Goeppert's zur Disposition standen.

Schimper (Traité de Palaeont. vég. I 583) reiht *Asterocarpus* bei den Pecopteriden ein, und ist voller Zweifel über diese Gattung, ohne zu ihrer besseren Kenntniss auch nur das geringste beizutragen. Er sieht die verkohlte Masse des Sorus, wie Germar für ein Indusium an und verdächtigt ganz ohne Grund die Richtigkeit der Germar'schen Abbildungen. Dass es schlechter erhaltene Exemplare der Wettiner Pflanze geben kann als die Germarschen Originalien, hat Niemand bezweifelt; die Abbildungen Germar's entsprechen möglichst dem Erhaltungszustande der abgebildeten Platten.

Strassburger (Über *Scolecopteris elegans* Zenk. Jenaer Zeitschrift f. Naturw. VIII, 1874, p. 88), ohne, wie es scheint, die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Angaben Presl's gekannt zu haben, betrachtet *Asterocarpus* Goepp., trotz den von Schimper vorgebrachten Zweifeln, für eine zu *Scolecopteris* sehr nahe stehende Marattiaceengattung.

In die fossile Marattiaceengattung *Asterotheca Pr.* kann ich nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss vorläufig nur zwei Arten einreihen:

1. *Asterotheca Sternbergii* Goepp. sp. = *Pecopteris truncata* Germ. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 188, Taf. VI, Fig. 1—3. — Germar: Verst. v. Wettin und Löbejün. 1847, p. 43, Taf. XVII.
2. *Asterotheca eucarpa* Weiss. sp. — *Cyathocarpus (Asterocarpus) eucarpus* Weiss. — Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl., p. 88 u. 213, Taf. IX, X, Fig. 1, 2.

Beide Arten sind ausgezeichnet durch verhältnissmässig sehr grosse Fructificationen, die man unter den fossilen Marattiaceen für die grössten erklären kann; beide besitzen gleich gross angelegte, dabei einfach gebaute Blätter. Das Blatt von *Asterotheca* war gewiss an 2 Meter lang, dabei an der Basis kaum über einen halben Meter breit, besass eine bis über 3 Ctm. breite flachgepresste Hauptspindel, bis 20 Ctm. lange Primärspindeln, die ebenfalls flachgepresst und im Verhältnisse zu der Hauptspindel schwach erscheinen, an welchen an der Blattspitze ganzrandige, tiefer herab gekerbte oder fiederlappige Secundärabschnitte haften, während die Secundärabschnitte der Blattmitte und Basis bis 5 Ctm. lang und fiedertheilig oder fast fiederschnittig aus circa bis 13paarigen Tertiärabschnitten zusammengesetzt sind, die oval mit ganzer Basis sitzen, oder an der Basis mehr minder deutlich abgeschnürt erscheinen, ganzrandig oder undeutlich gekerbt, parallel mit ihren Rändern in je einer Reihe so inserirte Sori tragen, dass diese den Raum zwischen Medianus und Rand völlig decken, oder sogar über den Rand hinausgreifen.

Eine grosse Ähnlichkeit zwischen dem Blatte von *Asterotheca Sternbergii* Goepp. und der *Marattia Kaulfussii* J. Sm. lässt sich nicht verkennen. Ja selbst die Stellung der Fructificationen, auf sehr ähnlicher Nervation basirend, ist bei beiden nahezu eine idente.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Asterotheca ist daher sowohl durch die Gestalt des Blattes und dessen Nervation als auch durch seine Fructificationen als eine Marattiaceae charakterisirt.

Die Gattung *Asterotheca* ist als verhältnissmässig jung zu bezeichnen, da eine Art in dem obersten Carbon von Wettin, die andere in den Lebacher-Schichten des Rothliegenden gefunden wurde, in den tieferen Schichten des Carbons davon bisher keine Spur entdeckt werden konnte.

Zu *Asteracarpus* hatte allerdings Goeppert noch eine dritte Art, seinen *Asterocarpus multiradiatus* (Gatt. foss. Pfl. 1841, Lief. 1, 2, Taf. VII) von Ilmenau gestellt. Doch kennt man von dieser Art die Früchte noch gar nicht, da ihre Gestalt nur auf der Blattspreite durchgepresst angedeutet vorliegt. Auch die Gestalt des Blattes weicht von der der beiden obgenannten Arten wesentlich ab, und scheint sich mehr den *Hawlea*-Arten in dieser Hinsicht zu nähern, wesswegen ich nicht geneigt bin, dieselbe an dieser Stelle einzureihen.

Presl (Suppl. tent. Pteridogr. p. 277) hatte die Gattung *Asterotheca* neben die lebende Gattung *Kaulfussia* Bl. gestellt und beide in seine Gruppe *Kaulfussiae* eingereiht.

Wegen der gänzlichen Verschiedenheit der Gestalt des *Kaulfussia*-Blattes von den Blättern nicht nur der *Asterotheca*, sondern auch der andern mit dieser verwandten Gattungen *Scolecopteris Renaultia* und *Diplazites* halte ich es für rathsam, für die fossilen Gattungen eine eigene Gruppe *Asterotheceae* aufzustellen.

Kaulfussia hat nämlich ein handförmig gespaltenes (fr. ternate or quinato-digitate Hooker et Baker: Synopsis fil. 1874, p. 444) Blatt, während den in der Gruppe *Asterathecae* vereinigten fossilen Farnen ein sympodial aufgebautes Blatt eigen ist.

Genus **Scolecopteris** Zenker *(gen. auctum)*.

Sporangia arcuato-ellipsoidea reticulata, basi rotundato-truncata, dorso non raro in gibbernm fere inflato, apicem versus subconoideo-acuminata, saepe in acumen elongatum protracta, interne infra apicem rima longitudinali dehiscentia, superne libera, ad insertionem non raro excentricam inter se plus minus alte connata; *sori* receptaculo centrali nonnunquam exaltato et peculiariter con-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

formato, et quidem in sectione transversa cruci-vel stelli-formi, *sessili vel breviter pedunculato*, plus minus dilatato, in medietate nervorum ultimi gradus aut eorum furcatione exorto, praediti, superficiales, ambitu rotundi, intra marginem seriatim collocati, *synangia imperfecta*, 1·5 Mm. diametraliter metientia, e 3—6 sporangiis stellatim dispositis et basali sua parte plus minus alte connatis, apice que liberis, constructa sistunt; *folia* figurae Pecopteridis verae, gigantea, ad insertionem petioli usque 3 Ctm. lati probabiliter stipulata, ad subdivisiones laminae glabrae vel pilosae nervatione mox visibili mox obsoleta praeditae, exaphlebiata.

Scolecopteris Zenk. — Zenker: Linnaea XI, 1837, p. 509. — Strassburger: Jenaische Zeitschr. VIII, 1874, p. 81. — Graf zu Solms-Laubach: Zur Geschichte der *Scolecopteris* Zenk. Nachr. von der königl. Gesellsch. d. Wiss. und der Georg-August-Univers. zu Göttingen. Nr. 2, 1883, p. 26. (Mit vollst. Literatur-Verzeichnisse.)

Die im Nachfolgenden erörterten Farnarten gehören, zum Theile wenigstens, zu den gewöhnlichsten und häufigsten Erscheinungen in den obercarbonischen Schichtenreihen Mitteleuropas, und sind zugleich als solche zu bezeichnen, die seit dem Beginne der phytopaläontologischen Studien fast allen Autoren in die Hände geriethen, und das Interesse derselben für sich in Anspruch nahmen.

Die drei häufigsten darunter hatte Schlotheim schon in seinen Beiträgen zur Flora der Vorwelt (1804), und zwar *Filicites aquilinus* (p. 34, Taf. IV, Fig. 7 und Taf. V, Fig. 8), *Filicites cyatheus* (p. 38, Taf. VII, Fig. 11) und *Filicites arborescens* (p. 41, Taf. VIII, Fig. 13, und hierzu *Filicites affinis* p. 43, Taf. VIII, Fig. 14) beschrieben und abgebildet.

Von diesen drei Arten lag Schlotheim schon ein fertiles Blattstück des *Filicites cyatheus* (l. c. Fig. 11) vor. *Filicites arborescens* ist, wie allgemein bekannt, häufiger fertil denn als steril zu finden. Ebenso ist *Filicites aquilinus* in Wettin (*Pecopteris Candolleana* Andrae nec Bgt. in Germar's: Verst. v. Wettin u. Löbejün, Taf. XXXVIII), wenigstens nach den mir von da vorliegenden Stücken zu urtheilen, gar nicht selten fertil.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Trotzdem allem hat unsere Kenntniss von der generischen Stellung dieser Farne nur äusserst spärliche Fortschritte aufzuweisen.

Brongniart hat in seiner Hist. des végét. foss. I, 1828 die genannten drei *Filicites*-Arten in seine auf Nervation gegründete Gattung *Pecopteris* eingereiht und gleichzeitig weitere mit diesen verwandte Arten bekannt gegeben, wovon einige hier zu nennen sind: *Pecopteris Candolleana* (l. c. p. 305, Taf. 100, Fig. 1), *Pecopteris affinis* (p. 306, Taf. 100, Fig. 2 u. 3), *Pecopteris hemitelioides* (p. 314, Taf. 108, Fig. 1, 2), *Pecopteris polymorpha* (p. 331, Taf. 113), *Pecopteris Bucklandi* (p. 319, Taf. 99, Fig. 2), *Pecopteris pteroides* (p. 329, Taf. 99, Fig. 1). Die grössere Anzahl dieser Arten hat Brongniart in die dritte Gruppe *Cyathoides* seiner Gattung *Pecopteris* gestellt, und damit seiner Meinung, dass diese Arten nahe verwandt seien, Ausdruck gegeben, während die drei letztgenannten der Gruppe *Neuropteroides* angehören.

Von diesen der Gruppe *Cyathoides* angehörigen *Pecopteris*-Arten finden wir in Goeppert's Foss. Farnkr. 1836, in der neu aufgestellten Gattung *Cyatheites* Goepp. die folgenden vier Arten aufgezählt:

Cyatheites (Filicites) arborescens Schl. sp.
„ „ *cyatheus* Schl. sp.
„ *(Pecopteris) Candolleanus* Bgt. sp.
„ „ *affinis* Bgt. sp.

Stellt man jenen Theil der Diagnose der Gattung *Cyatheites* Goepp. in den Vordergrund, welcher die Charactere der Fructification derselben angibt, so ist die Stellung obiger vier Arten in der Gattung *Cyatheites* als unbegründet zu betrachten. Keine von diesen Arten entspricht dem Wortlaute: sori indusiati, rotundi, nervorum divisurae insidentes, biseriales; indusium apice dehiscens — denn obwohl die in der Regel unvollkommen erhaltenen rundlichen Sori bei *Filicites arborescens* und *Filicites cyatheus* auf den Nerven oder deren Gabelungen sitzen mögen, sind diese Sori sicher nicht mit einem Indusium versehen, welches an seiner Spitze sich öffnet. *Pecopteris Candolleana* Bgt. und *Pec. affinis* Bgt. waren im Jahre 1836 nur im sterilen Zustande

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vorgelegen. Überhaupt gab Goeppert nur bei *Cyatheites asterocarpoides* Sternb. (*Gutbieria angustiloba* Presl. Sternb.: Vers. fl. d. Vorw. II, p. 116, Taf. XXXIII, Fig. 13) das Vorhandensein von sori indusiati, indusio laceratim rupto — an, wornach eigentlich *Cyatheites* Goepp. und *Gutbieria* Presl als synonyme Gattungsnamen zu betrachten wären.

Eine fernere Art der Gruppe *Cyathoides*, die *Pecopteris hemitelioides* Bgt. finden wir in Goeppert's: Foss. Farnkr., p. 330 unter dem Namen *Hemitelites cibotioides* Goepp. erörtert.

Brongniart hatte schon darauf aufmerksam gemacht, dass an seiner *Pecopteris hemitelioides* die Sori auf der Mitte der einfachen, nicht gabeluden Nerven inserirt seien (l. c. Taf. 108, Fig. 2 und 2*c*), wodurch dieser fossile Farn mehr zu *Hemitelia*, als zu *Cyathea* neige, und dies mag ihn bewogen haben, den der Pflanze gegebenen Artnamen zu wählen („*hemitelioides*"). Auch die Fructificationen des von St. Étienne stammenden Originales zu seiner Fig. 2 schienen dem Auctor denen von *Hemitelia* ganz analog zu sein. Er sagt hierüber: „Thatsächlich, diese Fructificationen sind nicht nur rundlich, sondern man sieht, dass sie auch sphärisch waren, und ihre regelmässige (régulière) Oberfläche scheint das Vorhandensein einer Membrane anzudeuten, die sie umhüllte; endlich sieht man noch die Spuren der Tuberkel, die oft länglich waren (Fig. 2 *A* [und nicht *B*]) und als Anheftungsstellen der Sporangien dienten."

Diese Angaben Brongniart's über seine *Pecopteris hemitelioides*, die, wie es scheint, sich nicht als richtig bewährt haben, da sie Grand' Eury in seiner Fl. carb. du Dép. de la Loire, p. 70 gänzlich fallen liess, und unter Controle Brongniart's durch ganz neue Details ersetzte, hat Goeppert dahin interpretiren zu sollen geglaubt, dass (siehe Brongniart's Fig. 2 *A* auf Taf. 108) „die Spuren eines in einer Längsspalte sich öffnenden Indusiums entschieden sichtbar sind. Zuweilen öffnet sich das Indusium bei den Cyatheen allerdings auf diese Weise, doch wollte ich hiebei auch an *Cibotium* erinnern, welches auch ausser der gleichen Öffnung des Indusiums [1] noch Verwandt-

[1] Die beste mir bekannte Abbildung des indusirten Sorus von *Cibotium* (*C. Schiedei* Schlecht.) siehe in Luerssen: Grundz. d. Bot. Leipz. 1879, p. 298, Fig. 173 *g—h*.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schaft im Habitus zeigt. Da ich aber weder die fossile noch die lebende Pflanze im Originale einsehen konnte, begnüge ich mich, nur diese Ähnlichkeit durch Umänderung des Specialnamens anzudeuten."

Aus diesen wörtlichen Anführungen geht es klar hervor, dass der in der oft citirten Brongniart'schen Abbildung Fig. 2 *A* durch einen die Fructificationen halbirenden Strich angedeutete längliche Höcker, den Brongniart für das Receptaculum (tubercule souvent allongé) gehalten, von Goeppert für die Längsspalte des Indusiums erklärt wurde.

Dies ist jedoch nicht die einzige Deutung, die die Daten Brongniart's zu seiner *Pecopteris hemitelioides* von nachfolgenden Autoren erfahren haben. denn schon im Jahre 1838 hatte Presl in Sternberg's Vers. einer Fl. d. Vorw. Heft 7—8, p. 115, auf die obere Hälfte der oft citirten Fig. 2, fragmenta tria superiora[1], wozu die Fig. 2 *A* gehört, eine neue Farngattung aus der Tribus der *Gleicheniaciteae* gegründet, die er mit dem Namen *Partschia* Presl bezeichnet hatte.

Ohne das Originale Brongniart's gesehen zu haben, rein nur die Daten der Abbildungen interpretirend, characterisirt Presl die Gattung *Partschia*: „....pinnulis adnatis, linearibus, obtusis, undique latissime revolutis cuculliformibus, utrinque seriem hiatuum orbiculatorum costae approximatam monstrantibus, venis in his hiatibus conspicuis."

Presl sah somit die von Brongniart und Goeppert für Sori erklärten sphärischen Fructificationen der *Pecopteris hemitelioides* für „hiatus", d. h. für Grübchen oder Hohlräume an, in welchen bei manchen lebenden Gleicheniaceen die nur aus wenigen Sporangien bestehenden Sori in die Blattsubstanz vertieft zu sein pflegen (siehe Presl: Tent. Pteridographiae, Taf. I, Fig. 3); ferner erklärte Presl den die Fructificationen halbirenden Strich (Receptaculum nach Brongniart, Längsspalte des Indusiums nach Goeppert) für die auf dem Boden des „hiatus" sichtbare Fortsetzung des Blattnerven, und hielt

[1] Die unteren Reste der Fig. 2, nebst Fig. 2 *C* und Fig. 2 *B* findet man von Presl l. c. p. 122 unter dem Namen *Steffensia hemitelioides* Bgt. sp. erörtert.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dafür, dass *Partschia* zu *Calymella* oder *Platyzoma* am nächsten stehe.

Mit diesen Interpretationen seiner Angaben erklärt sich Brongniart (Tableau des genres 1849, p. 24—26) wenig zufrieden. Die *Partschia* insbesondere betreffend, erläutert er, dass sein Originale zu Fig. 2 einen Hohldruck des fertilen Blattes darstellte, von welcher Erhaltung der Autor sich keinen richtigen Begriff gebildet habe, in Folge davon die Definition der Gattung *Partschia* unbegreiflich sei.

Den neuesten Versuch einer Interpretation der Originalangaben, respective der oft citirten Fig. 2 *A* der *Pecopteris hemitelioides* findet man in Weiss' Fl. d. j. Steink. und d. Rothl. 1869—72, p. 94, bei der Beschreibung der Gattung *Ptychocarpus* Weiss, woselbst Folgendes zu lesen ist: „ganz isolirt steht diese interessante Fruchtform bei den fossilen Farnen nicht da; denn bei *Pecopteris hemitelioides* hat Brongniart ganz ähnlich situirte Sori gezeichnet."

Die Ähnlichkeit zugegeben, muss man den in der Brongniart'schen Fig. 2 *A* angegebenen, die Fructificationen halbirenden Strich (Receptaculum nach Brongniart, Längsspalte des Indusiums nach Goeppert, Blattnerv nach Presl) für jene „Längsfalte" halten, welche bei *Ptychocarpus* je zwei Sporangien des Fruchthäufchens, das, wie ich gezeigt habe, dem der *Asterotheca* Presl sehr ähnlich gebaut ist, von einander trennt. (Siehe meine diesbezügliche Erörterung bei *Diplazites*.)

Mit dieser Bemerkung hat jedenfalls Weiss den Nagel auf den Kopf getroffen und zum ersten Male den Gang unserer Erkenntniss auf den richtigen Weg geleitet, einzusehen, dass Brongniart im Originale zu seiner oft citirten Fig. 2 der Hohldruck eines Farns vorgelegen habe, dessen so verschiedenartige Deutungen verursachende Fructificationen sehr grosse Ähnlichkeit mit denen von *Asterotheca* besassen, wie dies Gr. Eury Fl. Carb. du Dép. de la Loire, p. 70 in einer Erörterung darlegt, auf die ich später noch zurückkommen werde.

Eine endlich noch zu erörternde Art aus der Gruppe *Cyathoides*, den *Filicites aquilinus* Schl., finden wir, nachdem diese Pflanze Brongniart völlig verkannt hatte (siehe meine Erörterung über *Danaeites sarepontanus* Stur), in Goeppert's Foss.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Farnkr. 1836, p. 298, und zwar den sterilen *Filicites aquilinus* Schl. als *Alethopteris aquilina* Goepp. aufgeführt, während fertile Stücke desselben *Filicites aquilinus*, und zwar meiner Meinung nach die Primärabschnitte der Blattspitze, dortselbst p. 370, Taf. XXIV als *Aspidites elongatus* Goepp., endlich Secundärabschnitte von basalen Primärabschnitten dortselbst p. 233, Taf. XXXVIII, Fig. 3, 4 als *Hemitelites Trevirani* Goepp. beschrieben und abgebildet erscheinen. Für die Richtigkeit dieser Ansicht spricht die Thatsache, dass *Aspidites elongatus* Goepp. nicht von Waldenburg, sondern von Wettin stammt, dass ferner Goeppert eigenhändig auf ein Wettiner Stück des *Filicites aquilinus* Schl. (*Pecopteris Candolleana* Andrae nec Bgt.) den Namen *Hemitelites Trevirani* Goepp. geschrieben hatte.

Die schlechte ungleichartige Erhaltungsweise der Fructificationen in beiden Fällen und die falschen Angaben der Fundorte dieser Stücke erklären genügend diese Deutung. Übrigens ist noch am Originale zu *Hemitelites Trevirani* die Erhaltung der Fructificationen verhältnissmässig die beste auch in Fig. 3 l. c. möglichst getreu dargestellt, sowie sie auch mir an zwei fertilen Stücken des *Filicites aquilinus* von Wettin vorliegt. Immerhin kann ich jenes Detail, nach welchem der Rest zu *Hemitelites* Goepp. gestellt wurde und welches l. c. die Fig. 4 darstellt, an meinen Stücken nicht wahrnehmen, vielmehr lassen sich die auf der Oberseite des Blattes nur schwach durchgedruckten Fructificationen zweckmässiger so interpretiren, wie es Gr. Eury Fl. Carb. du Dép. de la Loire, p. 69, Taf. VIII, Fig. 8 für die *Pecopteris Candolleana* Bgt. dargestellt und festgestellt hat, wornach die Fructificationen des *Filicites aquilinus* Schl. die grösste Ähnlichkeit mit denen der *Asterotheca* Presl haben müssen.

In Germar's Verst. von Wettin und Löbejün (1851—1853) finden wir von den hier zu erörternden Arten folgende in die Gattung *Pecopteris* eingereiht:

1. *Pecopteris arborescens* Schl. sp. (p. 97, Taf. XXXIV und XXXV).
2. „ *Candolleana* Andrae nec Bgt. (*Filicites aquilinus* Schl., p. 108, Taf. XXXVIII).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

3. *Pecopteris Pseudo-Bucklandi* Andrae (p. 106, T. XXXVII).
4. „ *pteroides* Bgt. (p. 103, Taf. XXXVI).

Zwar lagen dem Autor der betreffenden Beschreibungen, Dr. Andrae, von *P. arborescens* und *P. pteroides* auch fertile Blattstücke vor, doch wird ausdrücklich erwähnt, dass die Fructificationen meistens schlecht erhalten sind. In Hinsicht auf generische Bestimmung wird in diesen Ausführungen an dem Standpunkte Brongniart's festgehalten.

Ein Überblick der vorangehenden Angaben zeigt uns hinreichend klar den sehr geringen Fortschritt in der Erkenntniss der wahren Organisation der Fructificationen der erörterten Arten bis zum Jahre 1855, also bis zur Zeit, in welcher Geinitz seine Studien über die Steinkohlenflora Sachsens zu publiciren begonnen hatte.

Geinitz in seiner Steinkohlenf. Sachsens (1855) behält in Hinsicht auf die folgenden Arten:

1. *Cyatheites (Filicites) arborescens* Schl. sp.
2. „ „ *cyatheus* Schl. sp.
3. „ *(Pecopteris) Candolleanus* Bgt. sp.
4. „ „ *affinis* Bgt. sp.

genau die Ansicht von Goeppert, wie sie oben aufgeführt wurde. Von den Fructificationen des *Cyatheites* sagt er: „Rundliche Fruchtkapseln sitzen in zwei Längsreihen am Fiederchen einzeln in der Gabelungsstelle der Seitennerven oder nahe seinem Ende", und dem entsprechend ist auch die Fructification des *Cyatheites arborescens* auf Taf. XXVIII in Fig. 8 dargestellt.

Zwei weitere Arten, die uns hier interessiren:

1. *Alethopteris (Filicites) aquilina* Schl. sp.
2. „ *(Asterocarpus) mertensioides* v. Gutb. sp.

hat Geinitz merkwürdigerweise in der Gattung *Alethopteris* Sternb. (1825) aufgeführt.

Bekanntlich haben sowohl der Gründer der Gattung Sternberg (Versuch einer Fl. d. Vorw. I, p. XXI) als auch Goeppert (Foss. Farnkr., p. 291) und später Presl (Vers. einer Flora der Vorw. II, p. 141) übereinstimmend über den Fruchtstand der *Alethopteris* folgende Diagnose gegeben: pinnulae revolutae for-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tasse fructificationem marginalem et inde Pterides veras nomen que genericum indicant. Keiner von den genannten Autoren, noch ein Nachfolger, hat je irgend eine bestimmte Beobachtung über die Organisation der Fructification der *Alethopteris* bekannt gegeben. Dass weder Goeppert noch Presl der Gattung *Alethopteris* eine *asterotheca*-artige Fructification zuerkannten, geht daraus hervor, dass in deren Werken neben *Alethopteris* auch *Asterocarpus*, respective *Asterotheca* erörtert wurde.

Es ist daher Geinitz eigenste Auffassung,[1] wenn derselbe *Alethopteris* für *Asterocarpus*, resp. *Asterotheca* und *Hawlea* substituiren will.

Wichtiger für die gegenwärtige Untersuchung ist die Thatsache, dass es Geinitz war, der zuerst an den oben genannten Arten deren Fructification richtig gedeutet, beziehungsweise gezeigt hatte, dass diese Fructification jener von *Asterocarpus*, resp. *Asterotheca* gleiche.

Vor Allem also bildet Geinitz auf Taf. XXXI in Fig. 6 und 7 zwei kleine Bruchstücke von Secundärabschnitten eines Farn, von dem es allerdings nicht zu erweisen ist, dass derselbe zu *Alethopteris aquilina* Gein. gehören müsse, der aber genau die Gestalt und Dimensionen von *Filicites aquilinus* Schl. von Wettin an sich trägt, dessen Fructificationen aber glücklicherweise so gut erhalten sind, dass über die Organisation derselben kaum Zweifel übrig bleiben.

Geinitz sagt Folgendes darüber l. c. p. 28: Die Fruchthäufchen nehmen fast die ganze Breite zwischen dem Mittelnerven und dem Rande ein. Sie bestehen meist aus 3—4 grossen eirunden Fruchtkapseln, die sich um einen kleinen Höcker sternförmig vereinigen; zuweilen steigt ihre Anzahl bis zu 5 und 6. Anstatt des mittleren Höckers zeigt sich an einigen auch nur eine sanfte Vertiefung. Jener kleine Höcker entspricht der Gabelungsstelle eines Seitennerven.

Die Ähnlichkeit zwischen dieser Fructification und *Asterocarpus*, wie auch *Hawlea*, fiel dem Autor so sehr auf, dass er die

[1] Les *Asterocarpus*, fréquents en Saxe, que M. Geinitz rapport aux *Alethopteris*, paraissent, d'après ses figures, appartenants evidemment aux *Pecopteris*. Gr. Eury: Fl. carb., p. 67.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Meinung ausspricht: Der fructificirende Wedel von *Alethopteris aquilina* ist *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. oder *Hawlea pulcherrima* Corda.

Nachdem gegenwärtig nachgewiesen ist, dass *Asterocarpus Sternbergii* Goepp. und *Pecopteris truncata* Germ. einer und derselben Art angehören, dass ferner *Hawlea pulcherrima* Corda zu *Hawlea Miltoni* Artis sich wie Nachfolger zum Vorgänger verhält, wird Geinitz selbst diese Meinung nicht aufrecht halten, denn die genannten Arten sind von *Filicites aquilinus* Schl. sowohl in der Gestalt der Blattspreite als auch in den Fructificationen sehr verschieden. Es mag genügen zu erwähnen, dass, abgesehen von der weit bedeutenderen Grösse, die Sori von *Asteracarpus Sternbergii* platte, mit ihren Rändern verwachsene Sporangien enthalten, die man stets untereinander fest verbunden antrifft, während die Sporangien des *Filicites aquilinus* Schl. nach der Zeichnung und Beschreibung Geinitz's mehr Selbstständigkeit auch schon darin bekunden, dass einzelne Sporangien in den Sori fehlen, also ausgefallen sind. Bei *Hawlea pulcherrima* sieht man die einzelnen Sporangien nur mit der Basis am Receptaculum hängen, übrigens offen ihren Spalt dem Beschauer zukehren, während hier gerade die Spitzen der Sporangien an dem Receptaculum zusammenneigen.

Es ist nicht ohne Interesse beizufügen, wie sehr die Abbildungen einerseits von *Hemitelites Trevirani* Goepp. = *Filicites aquilinus* Schl. (Goepp. foss. Farnkr. Taf. XXXVIII, Fig. 3), anderseits von *Alethopteris aquilina* Schl. sp. (Geinitz l. c. Taf. XXXI, Fig. 6 u. 7) einander gleichen.

Die *Alethopteris (Asterocarpus) aectensioides* Gutb. sp., die v. Gutbier in der Gaea von Sachsen (1843) schon als einen *Asterocarpus* angesprochen, ferner v. Gutbier und Geinitz (Verst. d. Zechst. u. d. Rothl. 1849, p. 15. Taf. V, Fig. 5—7) als *Pecopt. aecteasioides* erörtert hatten, bildet Geinitz l. c. Taf. XXXIII, Fig. 1, 1*a*, ab und beschreibt deren Fruchthäufchen als aus 4—6 eiförmigen Kapseln bestehend. Ich füge noch bei, dass die Blattspreite dieser Art nicht nur auf dem Geinitz'schen eben erwähnten Originale, sondern auch auf einem prachtvollen fertilen Exemplare, das Prof. Stelzner in der Freiberger Sammlung bewahrt, durchsichtig erhalten, an der Oberseite eine sehr zarte

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Haarbekleidung trägt, die insbesondere auf dem kräftigen und breiten Medianus sehr in die Augen fällt, und dass die einzelnen Sporangien nicht so innig vereinigt erscheinen wie bei *Asterocarpus* und ebenfalls mit ihren Spitzen dem Receptaculum zuneigen. Ein sehr schönes steriles Exemplar dieser Art ist im königl. mineralogischen Museum zu Dresden unter der Bezeichnung *Cyatheites arborescens* ausgestellt.

In der im Jahre 1872 beendeten Flora der jüng. Steink. u. des Rothl. von Prof. Dr. Ch. E. Weiss finden wir zwei von den uns hier interessirenden Arten p. 64 bei den sterilen Pecopteriden aufgezählt:

Pecopteris Bucklandi Bgt.
„ *pseudo-Bucklandi* Andrae

und hält der Autor dafür, dass diese beiden Arten als Synonyme zu betrachten seien: die erstere mit verbreiterter, die zweite mit gleich breiter Basis der Abschnitte. Jedenfalls ist damit die nahe, gewiss auch generische Verwandtschaft beider zum Ausdrucke gebracht.

Zwei weitere Arten:

Cyathocarpus (Filicites) arborescens Schl. sp.
„ *(Pecopteris) Candolleana* Bgt. sp.

finden wir in der neuen Gattung *Cyathocarpus* Weiss eingereiht.

Ohne zu dieser neuen Gattung eine Abbildung mitzutheilen, characterisirt Autor seinen *Cyathocarpus*: sori rotundi, seu subglobosi seu rotundati nervis insidentes, medio in nervulo vel eiusdem apice, biseriales. Fissura sororum nulla.

Rundliche oder halbkugelige Fruchthäufchen auf oder an den Nerven, in der Mitte oder gegen ihre Spitze hin zweireihig. Faltung (Spaltung?) der Soren nicht bemerkbar.

Der Autor hebt ferner hervor, dass bei dem ziemlich unbestimmten Auftreten und Character der Soren von *Cyathocarpus* es höchst wahrscheinlich ist, dass die von ihm dazu gezählten Arten sich bei besserer Kenntniss nothwendig in mehrere Gattungen vertheilen werden.

Befremdend ist die folgende Angabe des Autors: „Ein Theil von den Arten, wie *C. arborescens*, hat gewiss ein Schleier-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

chen besessen, das Goeppert sogar „apice dehiscens" characterisirt", umsomehr als in der Diagnose der Gattung *Cyathocarpus* der Satz: „Fissura sororum nulla" Aufnahme fand.

Thatsächlich hat aber Goeppert (Foss. Farnkr. pag. 320 und Fl. d. perm. Form p. 120) bei *Cyatheites Schlotheimii* soris minutis in nervorum divisura sessilibus angegeben, bei *Cyatheites arborescens* die Sori gar nicht erwähnt. Auch Weiss sagt von *Cyathocarpus arborescens* (p. 84): sori crebri, haud magni, biseriales, juxta vel supra nervulos insidentes contigui.....

Offenbar geht jedoch aus dem Texte Goeppert's (Foss. Farnkr. p. 327) hervor, dass das „Indusium apice dehiscens" in der Gattungs-Diagnose nicht auf *C. arborescens*, sondern nur auf die Art *Cyatheites asterocarpoides* Sternb. (Goepp.) zu beziehen sei, da dieser Art allein sori in furcatione nervorum sessiles?, biseriales indusiati, indusio laceratim rupto zugeschrieben werden, wie ich dies oben schon erwähnt hatte.

Bei *Cyathocarpus Candolleanus* Bgt. sp. bleibt uns der Zweifel, ob der Verfasser in seinem Florengebiete die echte *Pecopteris Candolleana* Bgt. oder die *Pecopteris Candolleana* And. (Germ. Wettin u. Löbej. Taf. 38) nec Bgt. (*Filicites aquilinus* Schl.) gesammelt habe. Für den vorliegenden Fall ist dies gleichgiltig, da zu dieser Art keinerlei Angaben über deren Fructification mitgetheilt wurden.

Zwei weitere in dieser Untersuchung mitbegriffene Arten

Asterocarpus (Filicites) aquilinus Schloth. sp.
„ *(Pecopteris) pteroides* Bgt. sp.

betrachtet Weiss für *Asterocarpus*-Arten, ohne die Kenntniss der Fructificationen durch eigene Beobachtungen gefördert zu haben.

Im Gegensatze zu den im Vorangehenden kurz skizzirten Untersuchungen über die Fructification der uns hier interessirenden Farnarten, worunter nur die Bemühungen Geinitz's die wirkliche Organisation der Sori des *Ficilites aquilinus* Schl. und des *Asterocarpus mertensioides* v. Gutb. annähernd richtig dargelegt haben, erscheint das Ergebniss der Aufsammlungen und Studien Grand'Eury's, das derselbe in seiner Fl. carb. du Dép. de la Loire, 1877, p. 65—79, Taf. VII u. VIII niedergelegt hat, sehr erfreulich.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die diesbezüglichen Errungenschaften Grand'Eury's bedeuten einen so wesentlichen Fortschritt in der Kenntniss dieser Fructificationen, dass sie im ersten Anblicke fast unglaublich erscheinen.

Um mir über die Richtigkeit dieser Daten ein selbstständiges Urtheil bilden zu können, unternahm ich im Sommer 1879 eine Reise nach St. Étienne in Frankreich und habe daselbst bei freundlichster Führung des Herrn Grand'Eury die wichtigeren Fundorte von Carbon-Pflanzen besucht und eine sehr werthvolle Sammlung der wichtigsten Arten zusammengebracht.

Es gelang mir insbesondere von den hier zu erörternden folgenden Arten:

Pecopteris hemitelioides Bgt.
Pecopteris alethopteroides Gr. E.
Pecopteris cuneura Gr. E.

fertile Exemplare zu sammeln, die geeignet sind, die von deren Fructificationen gegebenen Darstellungen Grand'Eury's als vollkommen richtig zu bestätigen, so zwar, dass ich über die Richtigkeit der übrigen Daten, obwohl ich die übrigen Arten fertil nicht finden konnte, kaum einen Zweifel behalten darf.

Bei Ansicht der von obigen Arten gesammelten fertilen Blattstücke drängt sich dem Beobachter die Thatsache unwiderstehlich auf, dass die Fructificationen dieser und der anderen verwandten Farne unverhältnissmässig besser in der Kohlenablagerung von St. Étienne erhalten blieben als irgendwo anders, namentlich in Deutschland und Österreich. Während bei uns in unsern feinsten Schieferthonen die Sori dieser Arten fast ausnahmslos zu einem structurlosen Klümpchen zerdrückt erscheinen, finden sich in den schwarzgrauen, gar nicht besonders feinen, sogar glimmerigen, kohligen Gesteinen bei St. Étienne die Sori mit ihren einzelnen Sporangien in einem möglichst entsprechenden Zustande erhalten, um in vielen Fällen ihre und die körperliche Gestalt ihrer Sporangien fast vollkommen in ihrem ursprünglichen unzerdrückten Zustande zu erblicken.

Ein kurzer Überblick der Angaben Grand' Eury's über die Blätter und Fructificationen der uns hier interessirenden Arten möge hier folgen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nachdem der Autor ausführlich aufmerksam gemacht hat darauf, dass die *Pecopteris*-Arten durch die Tracht und Blattgestalt an die Cyatheaceen erinnern, nach der Fructification mit den Marattiaceen identisch seien, übergeht er zur Betrachtung der ersten Gruppe der Pecopteriden nach Brongniart: *Pecopteris-Cyatheoides*. Er stellt zwar dieser Gruppe den Namen *Asterotheca* Pressl für *Asterocarpus* Goepp. vor, ohne denselben jedoch anzunehmen, den Brongniart'schen *Pecopteris* behaltend.

Aus der Gruppe *Pecopteris-Cyatheoides* Bgt. bildet ab und beschreibt Gr. Eury die Fructificationen von folgenden Arten:

1. *Pecopteris arborescens* Schl. Bgt. Andrae (p. 68, Taf. VIII, Fig. 6).
2. *Pecopteris Cyathea* Bgt. (p. 68, Taf VIII, Fig. 7).
3. *Pecopteris Candolleana* Bgt. (p. 69, Taf. VIII, Fig. 8).
4. *Pecopteris hemitelioides* Bgt. (p. 70, Taf. VIII, Fig. 9).
5. *Pecopteris cuneura* Sch. Gr. E. (p. 71, Taf VII, Fig 3, 3').
6. *Pecopteris alethopteroides* Gr. E. (p. 71, Taf. VII, Fig. 4).
7. *Pecopteris fertilis* Gr. E. (p. 72, Taf. VIII, Fig. 12).

Die Sori dieser Arten bestehen nach Gr. Eury aus 3—5 Sporangien, die um einen Punkt gruppirt erscheinen, wie bei Mertensia, die aber verwachsen (soudées) sind, ein sogenanntes Synangium bildend.

Die Sporangien sind umgekehrt birnförmig, und an einem Vorsprung (Receptaculum) angeheftet, der aus der Blattfläche hervortritt, und welchem auf der Oberseite des Blattes eine Vertiefung entspricht. Der Sorus selbst ist konisch, mehr minder vorspringend.

In einem horizontalen Durchschnitte sieht man die Sporangien zusammengeschweist um eine solide Centralaxe. Sie sind von einem deutlichen Gewebenetze umgeben, gegen die Spitze gestreckt und zugespitzt, ohne einen bemerkbaren eigentlichen Ring (connecticule) zu zeigen. Sie klaffen mittelst eines Risses, der auf der Innenseite, gegen das Centrum des Sorus sich öffnet.

Vergleicht man nun diese Daten Gr. Eury's über die Organisation der Sori der *Pecopteris*-Arten aus der Gruppe *Pecopteris-Cyatheoides* mit den von mir erörterten Daten über die Sori von *Asterotheca*, so wird man einerseits die grosse Ver-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wandtschaft in der Organisation beider bemerken, anderseits aber auch die Verschiedenheit beider erkennen.

Bei beiden ist die Anzahl der Sporangien und Gruppirung um ein Receptaculum fast ident.

Bei *Asterotheca* sind jedoch die sehr grossen Sporangien längs ihren Seiten viel inniger vereinigt, und stellt sich diese Vereinigung um so fester dar, als der Sorus stets dieselbe Gestalt zeigt, und die Sporangien stets gleichmässig an einander gruppirt ein völlig im Umrisse zusammenhängendes Ganzes bilden, insbesondere eine Trennung oder Überlagerung und ein Ausfallen der einzelnen Sporangien nie stattfindet.

Bei den vorliegenden Arten zeigen die kleineren einzelnen Sporangien im Sorus eine grössere Selbstständigkeit, die sich in verschiedener Weise kundgibt und die die Thatsache andeutet, dass bei diesen die Verwachsung der einzelnen Sporangien untereinander einen viel geringeren Grad erreicht als bei *Asterotheca*

Fig. 20.

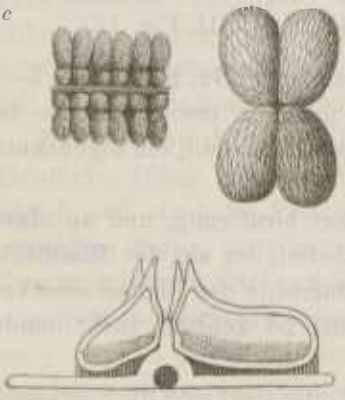


Fig. 20. *Scolecopteris* Zenk. (Stur.) *a Scolecopteris arborescens* Schl. sp. Copie eines stark vergr. Sorus nach Grand' Eury. — *b* Schematische Darstellung eines Durchschnittes, der senkrecht auf den Medianus geführt, zwei entgegengestellte Sporangien des Sorus trifft. — *c Scolecopteris elegans* Gr. E. sp. mehrere Sori in ihrer natürlichen Lage zum Medianus nach Grand' Eury. Jeder Sorus aus vier Sporangien bestehend, wovon das am Medianus situirte Sporangienpaar bedeutend kleiner erscheint, während das dem Blattrande zugekehrte Paar sich freier entwickeln und eine bedeutende Grösse erreichen konnte.

Am wesentlichsten scheint mir die grössere Selbstständigkeit der einzelnen Sporangien im Sorus der Umstand klar zu legen, dass dieselben in jenem Falle, als der Sorus aus vier Sporangien besteht, durchwegs so gruppirt erscheinen, dass das eine Paar derselben den Rücken dem Medianus, das andere Paar dem Rande des Abschnittes zukehrt, also die Sporangien

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in ein schiefes Kreuz gestellt erscheinen. (Siehe Gr. Eury l. c. Taf. VIII, Fig. 1 γ und unsere Textfig. 20 *a*, *b*, *c*.) In dieser Stellung hängt das eine Paar der randlichen Sporangien mit dem am Medianus situirten Paare nur mit der äussersten Spitze der Sporangien zusammen und ist der grössere äussere Theil der Sporangien unabhängig frei in den Raum hinausragend. Eine solche Stellung wäre bei völliger Verwachsung der Sporangien ohne einer Zerreissung unmöglich.

Sehr merkwürdig ist in dieser Richtung die von Gr. Eury vielfach beobachtete Thatsache, dass bei *Pecopteris cuneura* (l. c. Taf. VII, Fig. 3 und 3′ und unsere Textfig. 20 *c*) das randliche Paar von Sporangien im Sorus eine so dominirende Stellung und Grösse erlangt, dass das zweite dem Medianus zugekehrte Sporangien-Paar weit kleiner ist, oft völlig verschwindet und man dann (Fig. 3′) nur zwei parallel dem Seitennerven nebeneinander liegende Sporangien einzig und allein zu sehen bekommt, die in einem mir vorliegenden Exemplare (Montrambert bei St. Étienne) an die Paare der nachbarlichen Sori ganz dicht anschliessen, als wären sie mit ihnen verwachsen.

Es ist nicht gut denkbar, dass bei einer innigen Verwachsung der Sporangien zu einem wirklichen Synangium diese Thatsachen in der Erhaltung und Gruppirung der einzelnen Sporangien möglich wären.

Um die merkwürdigen Stellungen der Sporangien im Sorus erklären zu können, wird man überdies noch annehmen müssen, dass der fast in allen Fällen freie Rücken der Sporangien einer Vergrösserung oder Ausdehnung fähig war, in Folge welcher der basale Theil, namentlich der äusseren Sporangien, in einen höcker- oder buckelförmigen Sack erweitert wurde, währenddem die nach dem Medianus gewendeten Sporangien des Sorus unverändert blieben, oder sogar auf Rechnung der äusseren verkümmerten. (Siehe Textfig. 20 *b*.)

Über die Art und Weisse der Anheftung der Sporangien an das gemeinschaftliche Receptaculum des Sorus sind bei den verkohlten Pflanzenresten directe Beobachtungen nicht möglich. Mancherlei Umstände klären jedoch diese Frage in erwünschter Weise.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dass die Anheftung der Sporangien an das Receptaculum nicht mittelst deren Spitze stattfinden kann, ersieht man daraus, dass gerade dort und an der Innenseite des Sporangiums der klaffende Spalt situirt sei, dieser aber einen offenen Austritt den Sporen in die Aussenwelt bieten muss.

Dass ferner die Anheftung der Sporangien an das Receptaculum von der sich als basalsten Theil präsentirenden, in den meisten Fällen sich in einen Höcker oder buckelartigen Sack erweiternden Basis des Sporangiums nicht ausgehen kann, ersieht man daraus, dass diese sackartige Basis von dem Receptaculum, welches in der Mitte zwischen Medianus und Rand situirt ist, sich oft um mehr als die halbe Länge des Sporangiums gegen den Rand oder den Medianus erweitert, dies aber voraussetzen würde, dass das Receptaculum einen Umfang von nahezu der halben Breite des betreffenden Abschnittes besitze, was gewiss nicht der Fall ist. (Siehe Textfig. 20 *b*).

Dann bleibt aber nur die Möglichkeit übrig, dass das Sporangium zwar allerdings mit seiner Basis, aber excentrisch so am Receptaculum haften müsse, dass dessen buckel- oder höckerartiger Sack tiefer hinab und seitlich nach Aussen sich erweitern könne, wodurch das Sporangium eine ungleichseitige bogig-ellipsoidische oder halbmondförmig-ellipsoidische Gestalt annehme.

Die Art der Verwachsung der Sporangien untereinander erläutern die von Gr. Eury auf Tafel VIII, in Figur 2 δ und ε gegebenen Abbildungen dahin, dass die nach innen klaffenden Sporangien an der Basis des Sorus zwar verwachsen seien (δ), dass aber ihre Spitzen unverwachsen, frei von einander aufragen (ε).

In der neuesten diesbezüglichen Publication B. Renault's (Cours de botanique fossil, 1883, III, Fougères, p. 107 u. f.) finden wir aus der Gruppe *Pecopteris-cyatheoides* folgende Arten erörtert:

1. *Pecopteris arborescens* Schl. (p. 108, Taf. 17, Fig. 1, 2, 2 bis 3).
2. *Pecopteris Cyathea* Bgt. (p. 109, Taf. 17, Fig 4, 5).
3. *Pecopteris affinis* Bgt. (p. 109, Taf. 17, Fig. 6).
4. *Pecopteris Candolleana* Bgt. (p. 109, Taf. 17, Fig. 7, 8, 8 bis).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

5. *Pecopteris hemitelioides* Bgt. (p. 110, Taf. 17, Fig. 9—11).
6. *Pecopteris cuneura* Gr. E. (p. 112, Taf. 17, Fig. 12—15).
7. *Pecopteris alethopteroides* Ettingshausen (?) (p. 112, Taf. 18, Fig. 6—8).

Die Auseinandersetzungen über die Organisation der Fructificationen dieser Arten bewegen sich genau in dem Rahmen, den, wie im Vorangehenden erörtert wurde, Gr. Eury fixirt hat, und erweitern die betreffende Kenntniss nicht wesentlich. Zu bemerken bleibt nur, dass bei *Pecopteris alethopteroides* es jedenfalls nur ein lapsus calami sei, der den Namen Ettingshausen als Autor dieser Art nachstellt, da die *Pecopteris alethopteroides* Gr. E. gar nichts gemeinsames hat mit dem *Asplenites alethopteroides* Ett. der Flora von Swinná.

Summirt man alle diese Daten Gr. Eury's über die Organisation der Sori der angeführten Farnarten, so ergibt sich daraus ein Bild, welches völlig passt auf das Bild, das Strassburger (Jenaische Zeitschrift 1874, VIII, pag. 81 u. f. Taf. II et III) von dem Sorus der *Scolecopteris elegans* Zenk. entworfen hat.

Der horizontale Schnitt der Sori von *Scolecopteris* l. c. Taf. II, Fig. 1, 2 und 3 ist völlig ident mit Fig. 1 auf Taf. VIII Gr. Eury's, wie auch die Figuren 4 und 5 von Strassburger den Figuren δ und ε Gr. Eury's entsprechen, respective die Verwachsung der Sporangien an ihrer Basis zu einem Sorus und ihr Freibleiben an ihren Spitzen erläutern, wobei die Anheftung an das Receptaculum bei beiden eine excentrische ist, die eine höcker- oder buckelartige Aufblähung der Basen der Sporangien nach aussen gestattet.

Der einzige Unterschied, den der Sorus der *Scolecopteris elegans* Zenk. im Vergleiche zu den Sori der hier erörterten Arten bietet, besteht darin, dass bei *Scolecopteris elegans* Zenk. der Sorus kurz gestielt ist, während die Sori der andern Arten sitzen.

Presl (Suppl. tent. Pteridogr. 1844, p. 268 u. f.) hat allerdings die gestielten Sori der *Marattia (Eupadium) Kaulfussii* J. Sm. für wichtig genug gehalten, um diese Art als *Eupodium* J. Sm. von den übrigen *Marattia*-Arten, die ungestielte Sori besitzen, generisch zu trennen. Dieser Vorgang hat jedoch nicht die völlige Zustimmung der Botaniker für sich, da namentlich

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hooker et Baker, Synopsis filicum 1874, p. 442, *Eupodium* nur als eine Unter-Gattung von *Marattia* betrachten, demnach dem Stiele der Sori die generische Wichtigkeit abgesprochen wird.

Bei den fossilen Farnen scheint es um so weniger rathsam in dem Mangel des Stiels bei den Sori der hier erörterten Arten eine generische Verschiedenheit zu erblicken, da wir ja, mit Ausnahme von verkieselten Resten, bei verkohlten Pflanzenresten kaum je in die Lage kommen das Vorhandensein oder den Mangel des Stiels thatsächlich festzustellen, indem bei der gewöhnlichen Erhaltungsweise dieser Reste die Sori selbst fast bis zur Unkenntlichkeit zerdrückt, kaum je ihrer wahren Gestalt und Organisation nach, ausser in St. Étienne, bisher erkennbar erscheinen.

Hieraus folgt von sich selbst der Schluss, dass es am zweckmässigsten erscheint, die Diagnose von *Scolecopteris* so zu erweitern, dass in den Umfang dieser Gattung nicht nur die mit gestielten Sori versehenen *Scolecopteris*-Arten im engeren Sinne, sondern auch jene eingereiht werden können, die mit sonst völlig gleich organisirtem aber ungestielten Sorus versehen sind.

Es erübrigt noch einen Blick auf jene Arten zu werfen, die Gr. Eury l. c. aus der Gruppe *Pecopteris-Neuropteroides* erörtert hat. Es sind folgende Arten:

1. *Pecopteris polymorpha* Bgt. (p. 74, Taf. VIII, Fig. 10—11).
2. *Pecopteris Bucklandi* Bgt. (p. 75).
3. *Pecopteris pteroides* Bgt. (p. 75).

Das Blatt dieser Arten zeigt Abschnitte letzter Ordnung, die an ihrer Basis oft etwas zusammengezogen erscheinen und deren Seitennerven mehrfach dichotomiren, daher eine entfernte Ähnlichkeit mit *Neuropteris* auffällt.

Im verkohlten Zustande findet man namentlich bei *Pec. polymorpha* Bgt. die ganze Fläche der Abschnitte bedeckt mit Sporangien, die schmal unten abgerundet in eine so lange Spitze ausgezogen erscheinen, dass dieselben niedergepresst über den Rand der Blattspreite hinausragen.

Gr. Eury gelang es aux champs de la Justice près d'Autun einige verkieselte Blättchen, die höchstwahrscheinlich zu dieser Art gehören mögen, zu finden (Taf. VIII, Fig. 11 *u*, *u.' v*, *v'*), die völlig bedeckt erscheinen von zahlreichen langen, sehr scharf zu-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gespitzten und gekrümmten sitzenden Sporangien, die zu 4 gruppirt erscheinen und in je einer Reihe rechts und links vom Medianus inserirt sind. Es fiel Gr. Eury die Ähnlichkeit zwischen der Gruppirung der Sporangien zu Sori bei dieser Art und der bei *Scolecopteris* auf (p. 73).

Fig. 21.

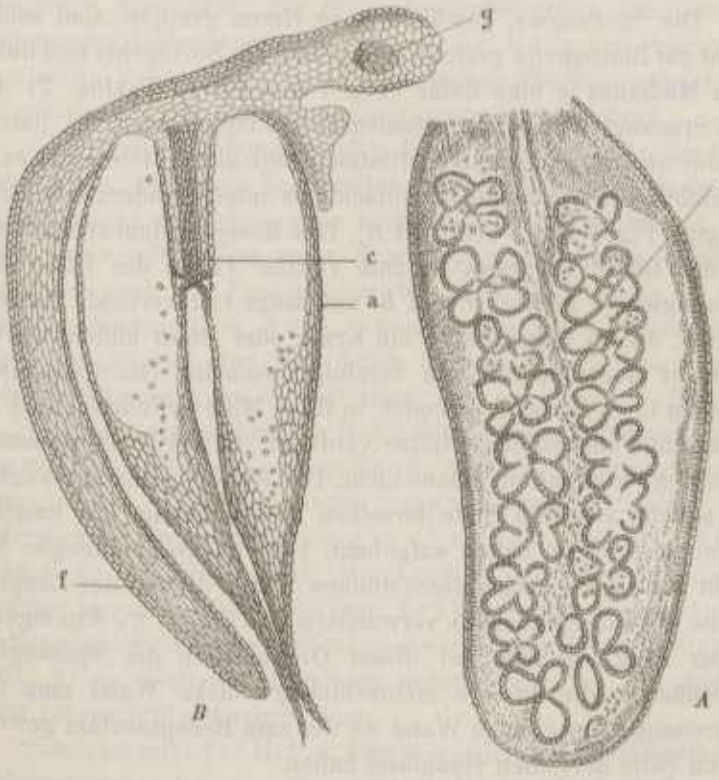


Fig. 21. *A. B. Scolecopteris polymorpha* Bgt. sp. Champ des Espagneolles près d'Autun nach B. Renault. *A* Schnitt parallel der Blattfläche, die Sori eines fertilen Abschnittes letzter Ordnung durchschneidend, die in zwei Reihen rechts und links vom Medianus geordnet erscheinen. Die Sori bestehen je aus vier Sporangien. Bei *sp* sieht man das Kreuz des Receptaculum-Querschnittes, vergr. 9/1.

B. Längsschnitt eines Sorus, vergr. 20/1. *a* Die Wandung der Sporangien; *c* das säulenförmige mit vier Längskanten versehene Receptaculum, mit welchem die Sporangien verwachsen sind; *f* der nach abwärts geneigte Blattabschnitt; *g* Medianus des Blattabschnittes quergeschnitten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Kenntniss von der Organisation der Sori der *Pecopteris polymorpha* Bgt. finden wir sehr wesentlich gefördert in B. Renault's Cours de botanique fossil 1883, III, p. 116, Taf. 20, Fig. 5—10. (Siehe Textfig. 21 *A* und *B*.)

Renault entdeckte verkieselte fertile Reste dieser Art au champ des Espagneollès près d'Autun, welche folgendes merkwürdige Detail ergaben.

Die Sporangien, gewöhnlich zu vieren gruppirt, sind senkrecht zur Blattspreite gestellt, und bilden die Sori rechts und links vom Medianus je eine Reihe (Fig. 7 und unsere Textfig. 21 *A*). Die Sporangien sind zum grössten Theile ihrer Länge frei, indem sie nur an ihrer Basis mit der Blattsubstanz und mittelst eines sehr eigenthümlich gebildeten Receptaculums untereinander zusammenhängen (Fig. 9 und Textfig. 21 *B*). Das Receptaculum erhebt sich an der Blattfläche etwa bis zum vierten Theile der Höhe der Sporangien (*c* in Fig. 9 und *B*) und trägt vier verticale Längskanten, die im Querschnitte ein Kreuz oder Stern bilden, wovon jede mit einem Sporangium vereinigt erscheint. Die Sporangien sind an ihrer Basis abgerundet, in ihrer Mitte cylindrisch und in eine lange ausgezogene Spitze verdünnt, die bei Niederpressung über den Spreitenrand hinausreicht. Die Wandung der Sporangien ist auf der äusseren Seite derselben mehrschichtig, aus longitudinal gestreckten Zellen aufgebaut. Die Innenseite dagegen besteht aus einer einschichtigen dünnen Wand, die mit der Längenkante des Receptaculums verwachsen ist (Fig. 7, 8). Ein eigentlicher Ring erscheint bei dieser Organisation der Sporangien überflüssig; die äussere mehrschichtige dicke Wand mag die Zerreissung der dünnen Wand an der zum Receptaculum gewendeten Seite derselben veranlasst haben.

Das Detail der Organisation der Sori bei *Pecopteris polymorpha*, das wir der Meisterhand Renault's verdanken, ist gewiss sehr interessant und gewiss auch wichtig.

Immerhin zeigt es die l. c. Fig. 7, Textfig. *A*, dass selbst in einem so ausgezeichneten Präparate der betreffenden Verkieselung diese eigenthümliche Organisation des Sorus der *Pec. polymorpha* nicht an allen Sori eines und desselben Blattabschnittes zu sehen ist (unter 17 Sori zeigen nur 6 das Kreuz des Receptaculums), sei es, dass der Schnitt die grössere Anzahl oder alle

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Sporangien entweder zu tief an der Basis der Sori oder über dem Receptaculum schneidet, also das eigenthümliche Receptaculum gar nicht trifft. In diesem Falle (ohne dem Kreuze des Receptaculum) bietet aber ein solcher Schliff nichts wesentlich Abweichendes, da in diesem Falle das Detail des Querschliffes der *Pecopteris polymorpha* vollkommen jenem der Arten der Gruppe *Pecopteris-Cyatheoides* gleicht. Auch die in langen Spitzen ausgezogenen Sporangien der *Pec. polymorpha* geben kein durchschlagendes Erkennungsmittel, da ja Gr. Eury bei *Pecopteris fertilis* (p. 72, Taf. VIII, Fig. 12) der Gruppe *Pecopteris-Cyatheoides* gleichgestaltete, langzugespitzte Sporangien zeichnet.

Thatsächlich haben auch Gr. Eury und Renault die *Pec. polymorpha* und ihre Verwandten in der Gattung *Pecopteris* untergebracht und keine neue Gattung auf diese gegründet. Es wird daher mit um so mehr Berechtigung geschehen können, wenn ich auch die *Pec. polymorpha* nebst Verwandten in die Gattung *Scolecopteris* Zenk. einreihe, als Arten, deren Sori ungestielt, sitzend sind und deren Receptaculum einen kreuz- oder sternförmigen Querschnitt zeigt.

Der hier eingeschlagene Gang der Erörterung nöthigt mich nun zu der *Scolecopteris elegans* Zenk., also zu der Gattung *Scolecopteris* Zenk. zurückzukommen, deren vollständige histologische Untersuchung Prof. Strassburger (Jenaische Zeitschrift VIII, 1874, p. 81, Taf. II und III)[1] durchgeführt hat. Strassburger benützte hierzu die Original-Platte Zenker's, die diesem Autor bei der ersten Erörterung der *Scolecopteris elegans* Zenk. (Linnaea 1837, XI, p. 509) zur Grundlage diente, indem er von dieser einen Dünnschliff anfertigen liess.

Zunächst zeigt Taf. II, Fig. 1 einen ziemlich grossen Blatttheil, höchstwahrscheinlich eine Secundärspindel mit daran haftenden Tertiärabschnitten, deren Unterseite nach aufwärts gekehrt völlig bedeckt ist mit in zwei Reihen gestellten Sori, die aus 4—5 Sporangien bestehen. Die Tertiärabschnitte sind nicht flach ausgebreitet, sondern (Fig. 9 *a* und *b*) stark nach unten umgeschlagen.

[1] Einige für das Verständniss der Darstellung wichtige Figuren habe ich copirt, auf die übrigen kann ich den freundlichen Leser nur durch Citate aufmerksam machen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 2 und 3 ergänzen die Angaben der Fig. 1 und zeigt die Fig. 3 besonders schönerhaltene Soridurchschnitte.

Fig. 22.

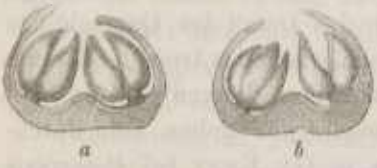


Fig. 22. *Scolecopteris elegans* Zenk. Nach Strassburger. — *a* und *b* Querschiffe durch zwei fertile Abschnitte. Bei auffallendem Lichte, 10mal vergr. Die Sori sind ebenso häufig 4- als auch 5-fächerig; der Rand der Abschnitte ist stark umgeschlagen, hüllt die Sori fast ganz ein. Nach Gf. zu Solms-Laubach: von kl. Naundorf bei Dresden.

Die erste Orientirung über den Bau der Sori geben die Figuren *a* und *b*, die in unserer Textfig. 22 reproducirt sind, den Querschnitt der Tertiärabschnitte und den Längsschnitt der Sori darstellend. „Sie verrathen auf den ersten Blick die Verwandtschaft der *Scolecopteris* zu den Marattiaceen.“ Auf gemeinsamen Stiele vereinigt sitzen die Sporangien aus gemeinsamer Basis nach dem Scheitel auseinander weichend und daselbst in eine ziemlich scharfe Spitze ausgehend.

Die bei 100facher Vergrösserung entworfenen Figuren 4 und 5, die in beiliegenden Textfig. 23 und 24 reproducirt sind, stellen

Fig. 23.

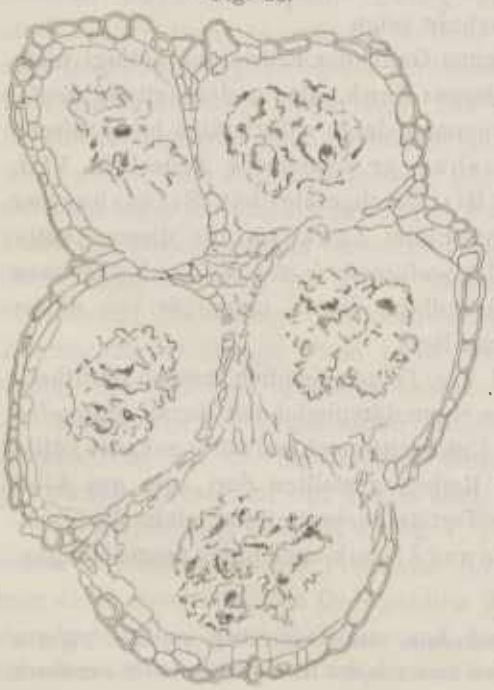


Fig. 23. *Scolecopteris elegans* Zenk. Nach Strassburger. Fünffächeriger Sorus durch die Schiffläche nahe an seiner Basis getroffen, bei 100facher Vergr. Die Sorusfächer, respective Sporangien hängen alle in Folge Verwachsung seitlich und auch in der Mitte zusammen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aus fünf Sporangien bestehende Sori im Querschnitte dar, und zwar ist in Fig. 4 oder Textfig. 23 der Sorus mehr an seiner Basis, in Fig. 5 oder Textfig. 24 höher von der Schliffläche getroffen; in Fig. 23 erscheinen die Sporangien alle seitlich und mehr oder weniger auch in der Mitte zusammenhängend, während in Fig. 24 sie in der Mitte und seitlich von einander frei erscheinen.

Fig. 24.

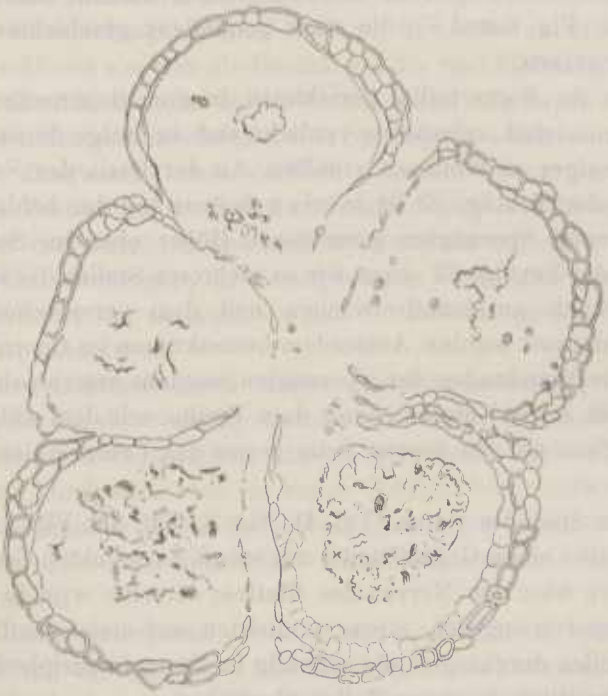


Fig. 24. *Scolecopteris elegans* Zenk. Nach Strassburger. Fünffächeriger Sorus durch die Schliffläche höher oben über der Mitte getroffen bei 100facher Vergr. Die Sporangien sind in der Mitte frei und heben sich zum Theil auch seitlich von einander ab.

Die Sporangien der *Scolecopteris* sind demnach an der Basis völlig verschmolzen; nach der Spitze zu befreien sie sich mehr oder weniger von einander. Ihre Wandung liess sich als der Hauptsache nach (nämlich an der Aussenseite der Sporangien) zweischichtig (selten einschichtig auf der Innenseite) erkennen. In einzelnen Sporangien war noch eine von sehr zarten, schwach

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verdickten, und stark gequollenen Zellen gebildete innerste Schichte nachzuweisen. Die Zellen der durchgehends erhaltenen äusseren Schichte an der Peripherie der Sporangien waren meist isodiametrisch, ziemlich stark verdickt, ihre Aussenwad cuticularisirt und von gelbbrauner Farbe. Eine ähnliche Färbung, doch geringere Verdickung, zeigen die flachen Zellen der zweiten Schichte, wo eine solche noch nachzuweisen ist; zart und farblos erscheinen die wiederum isodiametrischen Zellen der dritten Schichte (Fig. 6 und 7), die stark gequollene geschichtete Verdickung zeigen.

Die im Sorus radial gerichteten inneren Seitenwände der Sporangien sind schwächer verdickt und in Folge davon meist auch weniger vollkommen erhalten. An der Basis des Sorus in Fig. 4 oder Textfig. 23 ist je eine Seitenwand den beiden verschmolzenen Sporangien gemeinsam. Höher oben im Sorus in Fig. 5 oder Textfig. 24 sehen wir an mehreren Stellen die Sporangien seitlich auseinanderweichen und dem entsprechend die Wände doppelt werden. Ausserdem bemerkt man im Centrum des Sorus die Wandungen der Sporangien constant unterbrochen; es entspricht diese Unterbrechung dem Spalte, mit dem sich jedes Sporangium auf der innern Seite gegen das Centrum des Sorus öffnet.

Der Stiel des Sorus (Taf. II, Fig. 8, Taf. III, Fig. 12) entspringt über einem Gefässbündel mit spiralig verdickten Gefässen, respective über den Nerven des Blattes; derselbe wird in seiner Längsaxe von engeren, etwas verdickten und meist deutlich porösen Zellen durchzogen, die allmälig in die mehr peripherischen, durchschnittlich grösseren Zellen übergehen.

Auf der (Fig. 10 und 11) Längsansicht der Sporangien und des Sorus lässt sich auch an mehreren Stellen die ganze Gestalt der Wandungszellen in ihrer Flächenansicht überblicken. Zur Zeit als diese Farnreste in kieselsäurehaltiges Wasser hinein kamen, mögen ihre Sori schon völlig reif und entleert gewesen sein, da sich Sporen in den Fächern nur vereinzelt, hingegen zahlreich ausserhalb der Sori in der Kieselmasse zerstreut vorfinden. Die besonders schön erhaltenen Sporen (Taf. III, Fig. 13) zeigen die mit ihrer tetraëdrischen Entstehungsweise zusammenhängenden drei Leisten. — Die Oberfläche der röthlichbraun

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gefärbten Sporen erschien fein, porös; auffallend war zunächst ihre verschiedene Grösse, die, ähnlich wie bei der lebenden *Angiopteris*, nicht alle zur normalen Entwicklung kommen.

„Aus dieser Beschreibung" schliesst Strassburger „geht nun wohl die Stellung der *Scolecopteris* im Systeme mit solcher Evidenz hervor, dass sie nicht länger die Stelle unter den „Filicinae incertae sedis", wo sie von Schimper untergebracht wurde, verdienen dürfte. Die Zenker'sche *Scolecopteris elegans* gehört ihrer Sorusbildung nach sicher zu den Marattiaceen und zwar schliesst sie, was die Gestalt der die Sori bildenden Sporangien anbetrifft, zunächst an das Genus Marattia an; in der kreisförmigen Zusammenreihung dieser Sporangien nähert sie sich dem Genus *Kaulfussia*; darin endlich, dass die Sporangien in den oberen Theilen frei werden, dem Genus *Angiopteris*. In der Art des Öffnens der einzelnen Sporangien stimmt sie mit allen den drei genannten Gattungen, in vorzüglichster Weise aber wieder mit *Marattia*, mit der sie auch im Bau der Sori die grösste Ähnlichkeit hat, überein".

Zum Schlusse dieser langen Auseinandersetzung über die Arten, die wir der Gattung *Scolecopteris* einzureihen haben, möge noch die Notiz Platz finden, dass an einer Stelle auch in Deutschland ein mindestens eben so zarter Schieferthon vorkomme, der die Fructificationen der Farne fast ebenso gut erhalten enthält, wie die Carbon-Gesteine der Umgebung von St. Étienne in Frankreich.

Dieser Schieferthon war schon Schlotheim bekannt, er nannte ihn den „höchst feinkörnigen Kohlensandstein" der Mannebacher Steinkohlenwerke (1804, Fl. d. Vorw., p. 39). In diesem Gesteine fand er nämlich das Prachtexemplar eines Farns, den er l. c. Taf. VII in Fig. 11 in einer Weise abgebildet hat, die man heute noch als ganz entsprechend bezeichnen muss, und welchen er (1820, Petrefactenk., p. 405), wie schon Eingangs erörtert wurde, *Filicites cyatheus* benannt hatte.

Von diesem höchst feinkörnigen, tiefschwarzen, matten, auf den Rutschflächen glänzenden Schieferthon von Mannebach erhielt unsere Anstalt schon vor dem Jahre 1850 von Herrn Hofrath Geinitz in Dresden eine mittelgrosse Platte von entsprechender Dicke, die ich in mehrere Platten gespalten habe. Auf allen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

diesen Platten finden sich theils zerstreute, theils in ihrer natürlichen Lage liegende Secundärabschnitte, die keinen Zweifel darüber lassen, dass sie dem *Filicites cyatheus* Schl. angehören. Alle diese Reste sind überdies wie das Originale von Schlotheim fertil.

Es liegt mir somit von dem so sehr vielfach verkannten *Filicites cyatheus* Schl. ein prachtvoll erhaltenes Materiale vom Original-Fundorte vor, an dessen Originalität um so weniger gezweifelt werden kann, als sich auf denselben Platten auch jene Reste finden, die Schlotheim l. c. p. 39 als „dicke rohr- und schilfähnliche Stengel und Blätter, welche letztere höchst wahrscheinlich von Palmenarten herrühren", bezeichnet hat und die einem *Cordaites* angehören.

Ich benütze diese Gelegenheit, um zur besseren und sichereren Kenntniss des *Filicites cyatheus* Schl. beizutragen, indem ich in der Lage bin, auch die Fructification desselben aufzuhellen, respective zu zeigen, dass wir diesen Farn als eine Art der Gattung *Scolecopteris* zu betrachten haben.

Obwohl ich keinen direkten Beweis dafür vorbringen kann, betrachte ich trotzdem das von Schlotheim auf Taf. VII abgebildete Blattstück für einen basalen Primärabschnitt eines colossalen Blattes, und zwar aus dem Grunde, weil Schlotheim auf Taf. IV in Fig. 12 einen zweiten, kleineren, sonst aber genau so geformten ähnlichen Rest abbildet, der nur einen Primärabschnitt vom apicalen Theile des Blattes darstellen kann.

Beide Primärabschnitte haben, abgesehen von der identen Gestalt der Tertiärabschnitte, die auffallend breiten flachgepressten, mit der Blattspreite innig verbundenen Secundärspindeln gemeinsam. Diese Spindeln sind auf Taf. VII nicht als schlecht gezeichnet zu betrachten, da sie auf meinen Platten an ihrer Basis die Breite von 3—4 Mm. bemessen lassen.

An dem apicalen Primärabschnitte Taf. IV, Fig. 12, erreicht die Primärspindel die Breite von 6 Mm.; an dem grösseren Primärabschnitte Taf. VII liegt die Primärspindel nicht vor, sie ist entweder abgehoben oder im Schieferthone versteckt. Auf meinen Platten liegen zwischen den Resten der Secundärabschnitte, in ähnlicher Weisse wie es Goeppert in seinen foss. Farnkr. 1836 auf Taf. XXVI, als *Aspidites decussatus* Goepp. abbildet, bis

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

2 Cm. breite glänzende, plattgepresste Spindeln in solcher Lage, dass man sie als Träger der ersteren zu betrachten gezwungen wird. Gewissheit erlangt man nur in jenen Fällen, wenn diese Spindeln seitlich comprimirt sind — da zeigen sie eine Reihe von Insertionsnarben, die je nach der Breite der Reste in Abständen von circa 8—20 Mm. übereinander folgen, an welchen Narben die Secundärabschnitte hafteten, und die somit sehr merkwürdiger Weise nach vollbrachter Vegetation mittelst einer Einlenkung abfällig sein mussten. Die Narben sind länglich-lanzettlich im Umrisse, an beiden Enden zugespitzt und messen 2—4 Mm. Breite, zeigen also genau dieselbe Dimension, wie die Secundärspindeln, die von ihnen abfielen.

Auf der Breitfläche dieser Primärspindeln, die auf den ersten Blick glatt zu sein scheinen, bemerkt man nicht dicht gestellte Närbchen von abgefallenen Trichomen, die sehr zarten und feinen Nadelstichen gleichen.

Offenbar liegt uns also in den beiden Schlotheim'schen Abbildungen der *Filicites cyatheus* so vor, wie er vor dem Ende der vollbrachten Vegetation die an den Spindeln noch haftenden Secundärabschnitte trug, während auf meinen Platten die von den Spindeln nach vollbrachter Vegetation mittelst Einlenkung abgefallenen, also überreifen Secundärabschnitte herumliegen.

Die grössten Secundärabschnitte des *Filicites cyatheus* Schl. erreichen eine Länge von 10 Cm. und eine Breite von 2 Cm. Die grössten Tertiärabschnitte sind bis 12 Mm. lang, über 3 Mm. breit, lineal, mit breiter Basis sitzend, an der Spitze rund, sich berührend, sehr oft deckend.

Dass *Filicites cyatheus* Schl. mit *Filicites arborescens* Schl nicht ident sein kann, das zeigt der einfache Vergleich der Schlotheim'schen Fig. 11, Taf. VII mit der Abbildung des *Filicites arborescens* Schl. in Germar's Verst. v. Wettin und Löb. Taf. XXXIV, Fig. 1. Der in dieser letzteitirten Figur abgebildete mir bekannte grösste Primärabschnitt trägt nur 6 Cm. lange Secundärabschnitte, erreicht daher nur die halbe Grösse der gleichnamigen Secundärabschnitte am *Filicites cyatheus* Schl. Dies gilt auch von den Dimensionen der andern Blattbestandtheile.

Auch kann *Filicites cyatheus* Schl. (Taf. VII) nicht die Blattspitze von *Filicites arborescens* Schl. sein, da auf der Blatt-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

spitze des letzteren (Siehe Germar: Wettin et Löb. Taf. 35, Fig. 5) eine schnell fortschreitende Metamorphose statt hat, während auf dem grossen Primärabschnitte von *Filicites cyatheus* (Taf. VII) die Metamorphose fast Null ist.

Ein weit sichereres Merkmal der sehr leichten Unterscheidung des *Filicites cyatheus* von *Filicites arborescens* finde ich jedoch an meinen Platten in der Beschaffenheit der Blattspreite. Die Blattspreite des *F. cyatheus* ist nämlich sehr dick in Kohle erhalten und an ihrer Oberfläche, insbesondere der Oberseite, sehr auffällig fein runzlig. Die Runzeln sind länglich, dicht und so vertheilt, dass ihr Parallelismus mit der Nervation augenfällig wird. Die Runzeln sind gewiss als Anzeiger einer dichten kurzen Behaarung zu betrachten, die die Oberfläche der Blattspreite bedeckte. (Siehe Textfig. 25 die rechts liegende Abbildung *A*.) An Stellen, wo die verkohlte Blattspreite vom Schiefer gänzlich abgenommen ist, sehe ich die Querschnitte der darin steckenden Haare als schwarze Punkte, ohne über die Gestalt derselben einen Aufschluss erhalten zu haben.

Schlotheim sagt von seinem *Filicites cyatheus:* Nervus medius, ut striae laterales, obscurus nec ob florum glomerulos facile discernendus. Thatsächlich finde ich auf meinen Platten kaum eine Stelle, die über die Nervation der Tertiärabschnitte genügenden Aufschluss gäbe. In den meisten Fällen sieht man von der Nervation keine Spur. Auf Stellen, wo die Oberseite der Blattspreite vollkommen erhalten vorliegt, sieht man gewöhnlich schief aufwärts gerichtete lineale Vertiefungen am Rande der runzligen Blattfläche, die die Seitennerven andeuten, indem sie in Entfernung von circa 1·5 Mm. übereinander folgen, deren Zusammenhang jedoch mit dem Medianus stets verwischt erscheint. Auf Stellen, wo die verkohlte Blattsubstanz gespalten erscheint, sieht man im Innern derselben die Seitennerven verlaufen, sie erscheinen aber einfach. Es lässt sich nicht feststellen, ob die Quartärnerven etwa unmittelbar beim Austritte aus dem Medianus gabeln. Ein einzigesmal erkannte ich eine Spur einer Gabelung der Quartärnerven hart am Rande des Abschnittes.

Hiernach muss man die quartären Seitennerven des *Filicites cyatheus* Schl. als einfach betrachten, die höchst selten an ihrer Spitze kurz gabeln.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Anzahl der Fructificationen stimmt stets mit der Anzahl der Seitennerven, wornach jeder Quartärnerv auf seinem Rücken in dessen Längenmitte, also wie bei *Hemitelia* das Fruchthäufchen trägt.

Ich behalte daher einen Zweifel darüber, ob *Pecopteris Cyathea* Bgt. thatsächlich ident sei mit *Filicites cyatheus* Schl. so lange, bis es gelingen wird, die hier aufgezählten Eigenthümlichkeiten des *Filicites cyatheus* auf den Originalien Brongniart's oder auf Resten dieser Art von St. Étienne nachzuweisen.

Auf meinen Platten ist der *Filicites cyatheus* eben so fertil, wie ihn Schlotheim auf Taf. VII darstellt. Mit dieser Darstellung steht allerdings folgender Passus: punctorum distinctorum, quae verosimiliter capsularum glomerulos sistunt, serie triplici totam pinnulam obtegente — nicht in Übereinstimmung, denn nur in zwei Reihen, je eine rechts und links vom Medianus, kommen die Fructificationen, wie es nicht anders möglich ist, vor, woraus hervorgeht, dass man duplici statt triplici zu nehmen habe.

Die Fructificationen selbst präsentiren sich im ersten Anblicke auf meinen Platten genau so, wie sie Schlotheim erschienen. Auf der unverletzten Oberseite der Blattspreite bemerkt man einfach eine Vertiefung, offenbar die Stelle, wo auf der Unterseite das Receptaculum der Sori vorhanden ist.

Durch die Zerspaltung der Platten blieb jedoch die Oberseite der Blattspreite nicht immer unverletzt, sondern blieben Theile der Blattsubstanz mit der gerunzelten Oberfläche auch auf den Gegenplatten haften, wodurch stellenweise auch die Fructificationen abgedeckt wurden. An solchen Stellen, und sind solche fast auf jedem Secundärabschnitte zu entdecken, sah man auf meinen Platten Spuren der Sporangien, die die Sori des *Filicites cyatheus* bilden, sehr häufig, ohne auch nur einen einzigen vollständigen Sorus entblösst zu finden. Alle Versuche die verkohlte Blattsubstanz zu entfernen, respective die Sori zu entblössen, misslangen, bis auf einen, nämlich durch Verbrennung die Kohle zu entfernen.

Das Resultat der Verbrennung der Reste zeigt nach völliger Entfernung der verkohlten Pflanzensubstanz in der Schiefermasse den Hohldruck, den die Unterseite der fertilen Abschnitte ver-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

anlasst hatte, in ausserordentlich guter überraschender Erhaltung. Allerdings steht ein solches Präparat jenen Exemplaren nach, die man in St. Étienne sammeln kann, da an den Mannebacher Stücken nicht der Körper der Sporangien, sondern nur deren Abdruck sichtbar wird. Immerhin ist die Erhaltung der Präparate gegenüber den nichtgebrannten Platten eine sehr glänzende und belehrt uns über manche bisher dunkel gebliebenen Punkte dieser Fructificationen.

Fig. 25.

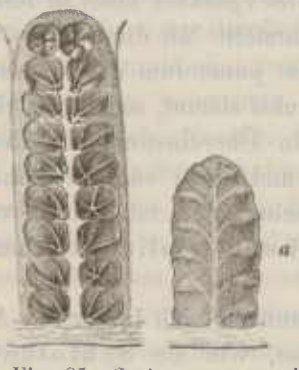


Fig. 25. *Scolecopteris cyathea* Schl. sp. Aus dem „höchst feinkörnigen Kohlensandstein" der Mannebacher Steinkohlenwerke. — *a* Hohldruck der Oberseite und *b* Hohldruck der Unterseite eines fertilen Abschnittes letzter Ordnung, durch Verbrennung der verkohlten Pflanzensubstanz erhalten. In *b* zeigen die senkrecht niedergepressten Sori (zwei an der Spitze und zwei andere rechts unten) ihre Zusammensetzung aus 4—5 Sporangien ganz deutlich, während die seitlich niedergepressten meist nur 3 oder 2 Hohldrücke von Sporangien wahrnehmen lassen. Die zwischen die einzelnen Sporangien des Sorus eingedrungene Schiefermasse bildet scharf emporstehende Kanten in den Hohldrücken.

Der erste Blick auf ein solches gebranntes Präparat belehrt uns, dass die Fructificationen des *Filicites cyatheus* von Mannebach vollkommen ähnlich gebaut sind, wie solche Grand'Eury bei *Filicites arborescens*, *Pecopteris cyathea* Bgt., *Pec. Candolleana* etc. nachgewiesen hat. Die Sori bestehen meist aus fünf um ein gemeinschaftliches Receptaculum gruppirten Sporangien.

Durch die Compression der lebenden Pflanze in der Schiefermasse wurden auch die Sori und Sporangien auf einem und demselben Abschnitte oft verschiedentlich niedergepresst.

Nur selten sind sämmtliche fünf Sporangien in der normalen Lage zu sehen; meist sind die Sori seitlich niedergelegt, wobei blos die zwei oder drei unteren Sporangien im Hohldruck ersichtlich sind, indem die auf die Blattspreite gepressten übrigen keinen Abdruck zurücklassen konnten.

Unter den mannigfaltigen Beispielen der Erhaltung der ein-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zelnen Sporangien in den Sori mögen zwei besonders hervorgehoben sein. (Siehe Textfig. 25 links.)

Der erste Fall ist dann zu beobachten, wenn vom Sorus nur zwei Sporangien im Abdrucke sichtbar sind. In diesem Falle ersieht man genau jenes Bild, welches Brongniart (Hist. des végét. foss. I. Taf. 108, Fig. 2*A*.) bei der Darstellung der fertilen *Pecopteris hemitelioides* zeichnen liess. Der Abdruck der beiden Sporangien im Schiefer gibt eine flache runde Vertiefung, welche durch eine ziemlich scharfe erhabene Linie in zwei Hälften getheilt wird. Diese Linie bildet den scharfen Abdruck der in Wirklichkeit vertieften Grenzlinie zwischen den beiden nebeneinander liegenden Sporangien. Hiemit ist der Erweis dessen geliefert, dass Brongniart thatsächlich einen zufälligen Erhaltungszustand eines aus fünf Sporangien gebildeten Sorus der *Pecopteris hemitelioides* in obcitirter Abbildung copiren liess. Die den Abdruck dieser Sori halbirende Linie ist thatsächlich also weder ein Receptaculum, noch eine Spalte, noch ein Nerv, noch endlich eine Längsfurche wie die älteren Autoren meinten, sondern die Trennungslinie zweier nebeneinander liegender Sporangien, welche nicht den ganzen Sorus (*Ptychocarpus* Weiss), sondern nur die zufällig zum Abdrucke gelangte kleinere Hälfte des Sorus darstellen.

Der zweite zu beachtende Fall tritt dann in Erscheinung, wenn der Sorus in normaler, nicht niedergelegter Lage abgedruckt erscheint. In diesem Falle hat man im Centrum des Abdruckes als tiefsten Theil die Spitze des Sorus vor sich. In dieser Spitze des Sorus sind somit die fünf Spitzen der ihn bildenden Sporangien zu sehen und zwar sind dieselben nie dicht aneinander gepresst, nur eine einzige Spitze des Sorus bildend, sondern jede Spitze jedes Sporangiums steht ganz isolirt, und von den übrigen getrennt in die Schiefermasse eingedrückt, so dass der Sorus 4—5spitzig ist. Es hat sich nämlich zwischen die ganz isolirt emporragenden Sporangienspitzen die Schiefermasse hineingedrängt, respective sowohl die Grenzen zwischen den einzelnen Sporangien als auch den centralen Hohlraum des Sorus, in welchen die Spalte sämmtlicher Sporangien mündeten, ausgefüllt. Daher sehen wir in diesem Falle fünf radiale Kanten (von derselben Bedeutung wie im ersten Falle die eine Kante,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

als Grenzlinien zwischen den einzelnen Sporangien sich im Centrum des Hohldruckes an einer Art Säulchen vereinigen, welches Säulchen den Abguss jenes centralen Hohlraumes des Sorus darstellt in welchen die Sporangienspalten münden.

Die einzelnen Sporangien der Sori betreffend, habe zu bemerken, dass die ganz flach niedergelegten 1·5 Mm. Länge und bis 1·0 Mm. Breite bemessen lassen. Sie sind im comprimirten Zustande in ihrer unteren Hälfte sackförmig, mit auffällig senkrecht abgestutztem Boden, in der oberen Hälfte conisch in eine Spitze zulaufend, also mehr minder umgekehrt birnförmig. Ihre Oberfläche ist sehr deutlich maschig-netzig verziert und sind die Maschen in der oberen Hälfte des Sporangiums grösser, deutlicher, an der Basis mehr verwischt, überhaupt zarter. Die einzelnen Sporangien sind stets durch eine tiefe Furche von einander getrennt, die im Hohldruck als eine Kante vortritt und ist diese Kante nicht stets gleich dimensionirt, sondern in einem und demselben Sorus bald kräftiger, bald kaum merklich.

An der Umrisslinie des Sorus sind die Sporangien nie vollkommen passend mit ihren Basen gestellt, vielmehr reicht das eine Sporangium tiefer hinab, während das andere höher zurückbleibt, so zwar, dass die Umrisslinie des Sorus eine eckige Linie darstellt.

Ebenso häufig bemerkt man, dass sich die nachbarlichen Sporangien mehr minder auffällig decken, respective sich eines über das andere legt.

Alle diese Unregelmässigkeiten in der Stellung der einzelnen Sporangien deuten meiner Ansicht nach eine gewisse Selbstständigkeit der Sporangien innerhalb des Sorus an und sprechen dafür, dass die Vereinigung derselben zu einem Ganzen eine sehr lockere war und eine wirkliche Verschmelzung derselben nur in der Umgebung ihrer Insertion an das Receptaculum statthaben konnte.

Den *Filicites cyatheus* Schl. haben wir nach dem Vorher gehenden als eine bestcharacterisirte, gewiss auffällig grossblättrige und breitspindelige Art der Gattung *Scolecopteris* als *Scolecopteris cyathea* Schl. sp. zu benennen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Grand-Eury hat bei St. Étienne in Frankreich auch echte *Scolecopteris*-Arten, d. h. solche gefunden, deren Sori gestielt sind. — Es sind das folgende zwei Arten:

1. *Scolecopteris subelegans* Gr. Eury (l. c. p. 72. Taf. VIII, Fig. 3 *i* et *k*; Fig. 4 *l* et *m*).
2. *Scolecopteris ripageriensis* Gr. Eury (p. 73. Taf. VIII, Fig. 5; *p* et *o*).

Beide Arten sind nur verkieselt bekannt, wie *Scolecopteris elegans* Zenk. und es tritt beim Studium dieser Arten die Schwierigkeit sie von einander zu unterscheiden oder zu identificiren in den Vordergrund.

Scolecopteris subelegans Gr. E. schliesst sich in allen ihren Characteren die vorliegen an *Scolecopteris elegans* Zenk. eng an. Die *Scolecopteris ripageriensis* Gr. E. ist sowohl in ihren kurz und dick gestielten Sori, als auch in den Abschnitten letzter Ordnung, die gabelige Seitennerven darbieten, ganz eigenthümlich. Gr. Eury hebt ganz richtig hervor, dass die mit gestielten Sori begabten *Scolecopteris*-Arten sich genau so zu den *Pecopteris*-Arten mit ungestielten Sori verhalten, wie *Eupodium* J. Sm. zu *Marattia* Sm.

Im Nachfolgenden gebe ich eine Aufzählung aller jener Arten, die mit mehr weniger begründeter Berechtigung in die erweiterte Gattung *Scolecopteris* Zenker nach dem heutigen Standpunkte der Kenntniss eingereiht werden können.

Diese Arten werden sämmtlich in jüngeren Schichtenreihen des Carbons gefunden. Viele von diesen Arten sind nur noch sehr unvollkommen bekannt und ihre Unterscheidung wird in speciellen Fällen noch grosse Schwierigkeiten darbieten. Es mag genügen, wenn ich hier vorläufig ihre möglichst sorgfältig durchmusterte Synonymie beifüge, aus welcher zugleich die Wandlung der Ansichten über jede einzelne Art, und der möglichst langsame Fortschritt in der Erkenntniss der Eigenthümlichkeiten ihres Wesens, erhellen mag.

Scolecopteris Zenker.

I. *Cyatheoides.* Sori sessiles; nervi laterales simplices vel furcati.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1. *Scolecopteris cyathea* Schl. sp. — *Filicites cyatheus* Schl. — Schlotheim: Fl. d. Vorw. 1804, p. 38. Taf. VII, Fig. 11. — Schlotheim: Petrefaktenk. 1820, p. 403.

Pecopteris Cyathea Bgt. an Schl. sp. — Brongniart: Hist. des végét. foss. I. 1828, p. 307. Taf. CI.

Cyatheites Schlotheimii Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 320.

Aspidites decussatus Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 369. Taf. XXVI, probabiliter ad locum Manebach lecta.

Cyatheites arborescens Geinitz. — Geinitz: Steink. Sachs. 1855, p. 24.

Pecopteris Cyathea Bgt. an Schl. sp. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loir. 1877, p. 68. Taf. VIII, Fig. 7. — B. Renault: Cours de botanique foss. III, 1883, p. 109. Taf. XVII, Fig. 4, 5.

2. *Scolecopteris arborescens* Schl. sp. — *Filicites arborescens* Schl. — Schlotheim: Fl. d. Vorw. 1804, p. 41. Taf. VIII, Fig. 13. — *Filicites affinis* Schl.: ibidem p. 43. Taf. VIII, Fig. 14. — Schlotheim: Petrefktk. 1820, p. 404.

Pecopteris arborescens Schl. sp. — Brongniart: Hist. des végét. foss. I. 1828, p. 310. Taf. 102.

Cyatheites arborescens Schl. sp. — Goeppert: Foss. Frnkr. 1836, p. 321.

Pecopteris arborescens Schl. sp. — Andrae in Germar: Verst. von Wettin u. Löbej. 1851, p. 97. Taf. XXXIV—XXXV.

Cyatheites arborescens Schl. sp. — Geinitz. Steink. Sachs. 1855, p. 24.

Cyathocarpus arborescens Schl. sp. — Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. 1872, p. 84.

Pecopteris arborescens Schl. sp. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire 1877, p. 68. Taf. VIII, Fig. 6. — B. Renault: Cours de bot. foss. III, 1883, p. 108. Taf. XVII, Fig. 1, 2, 2 bis, 3.

3. *Scolecopteris aquilina* Schl. sp. — *Filicites aquilinus* Schl. — Schlotheim: Fl. d. Vorw. 1804, p. 34. Taf. IV, Fig. 7; Taf. V, Fig. 8. — Schlotheim: Petrefaktk. 1820, p. 405.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Alethopteris aquilina Schl. sp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 298.

Aspidites elongatus Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 370. Taf. XXIV.

Hemitelites Trevirani Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 233. Taf. XXXVIII, Fig. 3, 4.

Pecopteris Candolleana Andrae nec Bgt. — Germar: Verst. von Wettin u. Löbej. 1853, p. 108. Taf. XXXVIII.

Alethopteris aquilina Schl. sp. — Geinitz: Steink. Sachs. 1855, p. 27. Taf. XXXI, Fig. 6, 7.

Cyatheites Candolleanus Geinitz nec Bgt. — Geinitz: Steink. Sachs. 1855, p. 24. Taf. XXVIII, Fig. 12, 13.

? *Cyathocarpus Candolleanus Weiss.* — Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. p. 85.

Asterocarpus aquilinus Schl. sp. — Weiss: ibidem p. 90.

4. *Scolecopteris Candolleana* Bgt. — *Pecopteris Candolleana* Bgt. — Brongniart: Hist. des végét foss. I. 1828, p. 305. Taf. 100, Fig. 1.

Cyatheites Candolleanus Bgt. sp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 321.

Pecopteris Candolleana Bgt. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire 1877, p. 69. Taf. VIII, Fig. 8. — B. Renault: Cours de bot. foss. III, 1883, p. 109. Taf. XVII, Fig. 7, 8, 8 bis.

5. *Scolecopteris affinis* Bgt. sp. — *Pecopteris affinis* Bgt. sp. — Brongniart: Hist. des végét. foss. I. 1828, p. 306. Taf. 100. Fig. 2, 3.

Cyatheites Candolleanus Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 321.

Cyatheites Candolleanus Gein. — Geinitz: Steink. Sachs. 1855, p. 24.

Pecopteris affinis Bgt. — B. Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 109. Taf. XVII, Fig. 6.

6. *Scolecopteris hemitelioides* Bgt. sp. — Brongniart: Hist. des végét. foss. I. 1828, p. 314. Taf. 108, Fig. 1 (?) 2.

Hemitelites cibotioides Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 330.

Steffensia hemitelioides Bgt. sp. ex parte. — Presl in Sternberg: Vers. Fl. d. Vorw. 1838, II, p. 122.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Partschia Brongniarti Presl. — Presl in Sternberg: Vers. Fl. d. Vorw. 1838, II, p. 115.

Pecopteris hemitelioides Bgt. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire 1877, p. 70. Taf. VIII, Fig. 9. — B. Renault: Cours des bot. foss. III, 1883. p. 110. Taf. XVII, Fig. 9—11.

7. *Scolecopteris mertensioides* v. Gutb. sp. — *Asterocarpus mertensioides* v. Gutb. — v. Gutbier: Gaea von Sachsen 1843.

Pecopteris mertensioides v. Gutb. sp. — v. Gutbier et Geinitz: Verst. des Zechst. u. d. Rothl. 1849, p. 15. Taf. V, Fig. 5—7.

Alethopteris mertensioides v. Gutb. sp. — Geinitz: Steink. 1855, p. 29. Taf. 33, Fig. 1, 1 *A*.

8. *Scolecopteris cuneura* Gr. E. sp. — *Pecopteris cuneura* Gr. E. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire 1877, p. 71. Taf. VII, Fig. 3, 3'. — B. Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 112. Taf. XVII. Fig. 9—11.

9. *Scolecopteris alethopteroides* Gr. E. sp. — *Pecopteris alethopteroides* Gr. E. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire. 1877, p. 71. Taf. VII, Fig. 4. — B. Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 112. Taf. XVIII, Fig. 6—8.

10. *Scolecopteris fertilis* Gr. E. sp. — *Pecopteris fertilis* Gr. E. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire 1877, p. 72. Taf. VIII. Fig. 12.

II. *Neuropteroides.* Sori sessiles, receptaculum in sectione transversali cruci-vel stelliforme; nervi laterales apice simplices vel furcati, medio et basi dichotomi.

11. *Scolecopteris polymorpha* Bgt. sp. — *Pecopteris polymorpha* Bgt. — Brongniart: Hist. des. végét. foss. I. 1828, p. 331. Taf. 113. — Grand'Eury: Flore carb. du Dép. de la Loire. 1877, p. 74. Taf. VIII, Fig. 10—11. — B. Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 116. Taf. 20, Fig. 5—10.

12. *Scolecopteris Bucklandi* Bgt. sp. — *Pecopteris Bucklandi* Bgt. — Brongniart: Hist. des. végét. foss. I. 1828, p. 319. Taf. XCIX, Fig. 2. — Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. 1872, p. 64. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire III. 1883, pag. 75.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

13. *Scolecopteris pseudo-Bucklandi* Andr. sp. — *Pecopteris pseudo-Bucklandi* Andr. — Germar: Verst. v. Wettin u. Löbej. 1853, p. 106. Taf. XXXVII. — Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. 1872, p. 64.

14. *Scolecopteris pteroides* Bgt. sp. — *Pecopteris pteroides* Bgt. — Brongniart: Hist. des végét. foss. I. 1828, p. 329. Taf. XCIX, Fig. 1. — Germar: Verst. v. Wettin u. Löbej. 1853, p. 103. Taf. XXXVI.

Asterocarpus pteroides Bgt. sp. — Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. p. 91.

Pecopteris pteroides Bgt. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire. 1877, p. 75.

III. *Eupodioides.* Sori pedunculati.

15. *Scolecopteris elegans* Zenk. — Zenker: Linnaea 1837. XI. p. 509. — Strassburger: Jenaische Zeitschr. VIII. 1874. p. 81. Taf. II et III.

16. *Scolecopteris subelegans* Gr. E. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire 1877, p. 72. Taf. VIII, Fig. 3 *j*, *k*; Fig. 4 *l* et *m*.

17. *Scolecopteris ripgeriensis* Gr. E. — Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire 1877, p. 73. Taf. VIII, Fig. 5 *p*, *o*.

Genus **Renaultia** Stur.

Sporgi cylindrico-pyriformia, annulo apicali, e cellulis valde incrassatis magnis, constructo, externe basin versus decurrente instructa, interne dehiscentia apice que *cornuta*, l. pilis peculiaribus coriaceis, rigidis sinuosis que coronata, basi connata; *sori* voluminosi receptaculo breviter pedunculato, superne in discum rotundum concavum dilatato, sporangifero praediti, superficiales, ambitu rotundi, intra marginem subrevolutum segmentis seriatim collocati, *synangia imperfecta* e 5 sporangiis stellatim dispositis et basali sua parte plus minus alte inter se et cum receptaculo connatis, apice que liberis constructa, sistunt; *folii* particula tantum in silice detecta, segmentum fertile probabiliter secundarium sisteus, e segmentis tertiariis contiguis et recurvatis soros involventibus constructum.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Pecopteris B. Renault. Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 122.

In den „roches siliceuses" bei Grand Croix[1] bei St Étienne fand B. Renault Stückchen von Secundärabschnitten einer *Pecopteris* im fertilen Zustande, deren Fructificationen in Dünnschliffen unter das Mikroscop gebracht ganz merkwürdige und eigenthümliche Daten über deren Organisation ergeben haben. Längliche schmalbirnförmige Sporangien, sternförmig gruppirt und an ihrer Basis unter sich und mit einem scheibenförmigen gestielten Receptaculum verwachsen, bilden einen verhältnissmässig grossen rundlichen Sorus, ähnlich wie bei den echten *Scolecopteris*-Arten. Die Sporangien zeigen jedoch einen sehr deutlichen, aus grossen stark verdickten Zellen gebildeten apicalen Ring, der sich aussen in einer schmalen Zone, von der Spitze gegen die Basis des Sporangiums hinab erstreckt — und sind über dieses an ihrer Spitze gehörnt, d. h. von Haaren gekrönt, die ein eigenthümliches Ansehen darbieten, lederig, steif und gekrümmt sind.

Auf der inneren, dem herabreichenden Ringe entgegengesetzten Seite besteht die Wand des Sporangiums aus länglichen dünnwandigen Zellen und hier entsteht der dem Centrum des Sorus zugekehrte Spalt des Sporangiums.

Der Ring selbst besteht aus unregelmässigen Zellen, deren Wände stark incrustirt sind und eine Reticulation des Sporangiums darstellen.

Die Tertiärabschnitte des Blattrestes sind ziemlich fleischig und ist auf der unteren Blattfläche der Medianus behaart, nämlich von zusammengesetzten zahlreichen Haaren bedeckt, welche zum vollständigeren Schutze der Sporangien beigetragen haben mochten.

Diese in Bezug auf die Gestalt ihres Blattes noch sehr unvollständig bekannte Art hat B. Renault *Pecopteris intermedia* l. c. p. 122 genannt.

Die Eigenthümlichkeiten der Fructification entfernen dieselbe in gleicher Weise von *Scolecopteris*, wie von *Asterotheca* und *Hawlea*, da den genannten gehörnte und überdies mit einem

[1] Siehe: Grand'Eury: Fl. carb. du Dép. de la Loire II. 1877. p. 581.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

so überaus deutlichen apicalen Ringe versehene Sporangien mangeln. Dagegen nähert sie sich durch das Vorhandensein des

Fig. 26.

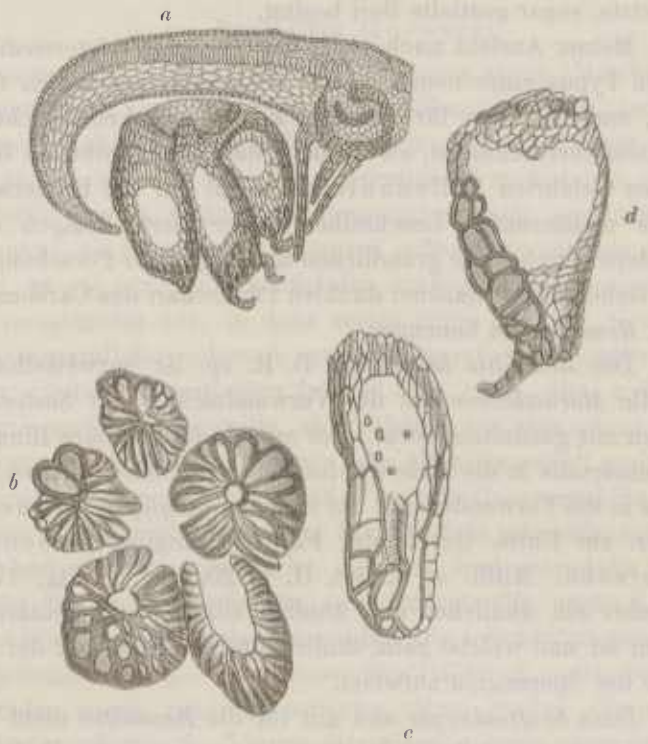


Fig. 26. *Renaultia intermedia* B. R. sp. — Grand Croix près Saint-Étienne. — Nach Renault. — *a* transversaler Schnitt eines fertilen Blattabschnittes (vergr. 9/1), dessen Medianus auf der Unterseite behaart ist. Der Sorus, aus einer Gruppe von Sporangien, die an der Basis unter sich und mit dem Receptaculum verwachsen sind, bestehend, haftet an dem Abschnitte mittelst eines kurzen Stiels. Die Sporangien haben einen apicalen Ring und sind gehörnt. — *b* Eine Gruppe von fünf Sporangien einen Sorus darstellend, von oben gesehen. Die Spalten der Sporangien sind longitudinal und einwärts gekehrt. Stark verdickte Zellen auf der Aussenseite bilden den apicalen Ring, während auf der Innenseite langgestreckte dünnwandige Zellen den Spalt umgeben. — *c* Ein einzelnes Sporangium tangential parallel der Längsaxe, aber ausserhalb dieser geschnitten. — *d* Ein einzelnes Sporangium genau durch die Axe, radial geschnitten, zeigt besonders schön das Horn und im Querschnitte den auf der Aussenseite situirten Ring, der sich von der Spitze des Sporangiums bis zu seiner Basis hinzieht.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

apicalen Ringes mehr der *Senftenbergia*, kann aber in dieser nur einzeln auftretende Sporangien tragenden Gattung nicht untergebracht werden, da sie aus fünf Sporangien zusammengesetzte, sogar gestielte Sori besitzt.

Meiner Ansicht nach stellt uns *Pecopteris intermedia* B. R. einen Typus einer neuen, bisher noch nicht beachteten Gattung dar, und ich weiss für dieselbe keinen zweckentsprechenderen Namen vorzuschlagen, als sie nach dem hochverdienten französischen Gelehrten B. Renault, der nicht nur der Entdecker und auch meisterhafter Beschreiber dieser merkwürdigen Art ist, sondern durch seine gründlichen histologischen Forschungen uns die Geheimnisse mancher dunklen Pflanzenart des Carbons erhellt hat, *Renaultia* zu benennen.

Die *Renaultia intermedia* B. R. sp. ist unzweifelhaft eine fossile *Marattiaceae* aus der Verwandtschaft der *Scolecopteris*-Arten mit gestieltem Sorus. Der apicale rudimentäre Ring bringt sie einerseits in die Nähe der fossilen *Senftenbergia*-Arten, anderseits in die Verwandtschaft der lebenden *Angiopteris* (Luerssen: Beitr. zur Entw. Gesch. der Farn-Sporangien. — Schenk et Luerssen: Mitth. a. d. Bot. II. p. 25, Taf. I, Fig. 17—18), welcher ein ähnlicher und ähnlich situirter rudimentärer Ring eigen ist und welche ganz ähnlich situirten Spalt auf der Bauchseite der Sporangien aufweist.

Dass *Senftenbergia* und mit ihr die *Renaultia* nicht zu den Schizaeaceen gestellt werden können, wo erstere von B. Renault in seinem eben citirten Buche stehen gelassen wurde, geht klar aus der Beschaffenheit des apicalen Ringes der *Senftenbergia*[1] hervor, welcher nicht wie bei den Schizaeaceen nur aus einer einfachen Reihe sehr regelmässig geordneter, verlängerter Zellen, sondern aus einer Anzahl ganz unregelmässig und in mehreren Reihen um die Sporangiumspitze gruppirter verdickter Zellen wie bei *Angiopteris* besteht.

In die Marattiaceen-Gattung *Renaultia* Stur ist vorläufig die einzige Art einzureihen:

---

[1] Annulus inter Schizaeaceas valde memorabilis et in nullo alio genere huedum talis observatus, quapropter genus hoc distinctissimum, *tamquam stirps desciscens Schizaeaceis accensetur*. Presl: Suppl. tent. pteridogr. p. 357.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Renaultia intermedia B. R. sp. — *Pecopteris intermedia* B. R. — B. Renault: Cours de bot. foss. III. 1883, p. 122, Taf. 22, Fig. 8—11.

Genus **Diplazites** Goeppert.

Sporangia elongato-ellipsoidea subarcuata, usque 2 Mm. longa, basi subrotunda, apicem versus subconoideo-acuminata, interne infra apicem rima longitudinali probabliter dehiscentia, squamuloso-rugulosa, apice et basi libera, circiter ad medietatem suam receptaculo inserta, ibidemque interse subconnata; *sori* receptaculo centrali ad flexionem nervi quarti ordinis, in vicinitate nervi tertiarii, exorto praediti, superficiales, ambitu rotundi, rotundato conici prominentes que, in duas series nervo mediano tertiario interposito parallellas collocati, *synangia imperfecta* peponiformia, 1·2 Mm. circiter diametraliter lata, et fere 2 Mm. alta, e 3—8 sporangiis stellatim dispositis, et medietate sua plus minus perfecte connatis, constructa, sistunt; *folia* ad basin petioli probabiliter aphlebiata, peculiaris figurae et nervationis, spectabilia, — *segmentis* ultimi gradus etquidem in apice folii primariis, medietate et basi ejusdem secundariis, oblongis, basi rotundatis subsessilibus vel breviter petiolatis, apice subrotundis, usque 6 Cm. longis et circiter 1 Cm. latis, summis integris, inferioribus crenatis aut et pinnato-lobatis, — *nervatione Diplazii*-formi, nervis penultimi gradus rectis, pinnatis, nervulos ultimi gradus elongatos arcuatim ascendentes 3—5 jugos, fercutibus, quorum unum usque tria vel et omnia paria fertilia.

Diplazites Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 273.

Stichopteris Weiss nec Geinitz. — Weiss: Fl. d. j. Steink. u. d. Rothl. 1872, p. 96.

Ptychocarpus Weiss. — Weiss: l. c. p. 94.

Die *Pecopteris longifolia* hat Brongniart in seiner Hist. des végét. foss. I, 1828, p. 273, in die erste Section seiner Gattung *Pecopteris* eingereiht, die eigens für die genannte Art gegründet war und die er mit dem Namen *Diplazioides* belegte. Brongniart sagt diesbezüglich, dass die Gestalt der Abschnitte und die Disposition der Nerven die *Pecopteris longifolia* von

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

allen übrigen *Pecopteris*-Arten unmittelbar unterscheiden und zur Bildung einer eigenen Section nöthigen, die einst sogar zu einer wohlbegründeten Gattung erhoben werden könnte. Die Beschaffenheit der Nervation, die diese Pflanze auszeichnet, fände sich bei mehreren lebenden Arten von *Diplazium*; eine sehr ähnliche Nervation zeige sich allerdings auch bei einigen *Asplenium*- und mehreren *Aspidium*-Arten, trotzdem sei aus ausführlich erörterten Gründen die fossile Pflanze am ähnlichsten dem *Diplazium*.

Hieraus folgt, dass der älteste, thatsächlich vorgeschlagene Name für die eventuelle fossile Farngattung, in welche *Pecopteris longifolia* Bgt. eingereiht werden sollte, *Diplazioides* Bgt. heisse.

Goeppert in seinen foss. Farnkr. 1836, p. 273, auf die oben erörterte Auffassung Brongniart's vollständig eingehend, stellt thatsächlich die neue Gattung unter dem Namen *Diplazites* Goepp. auf und reiht in dieselbe ausser der *Pecopteris longifolia* Bgt. noch eine zweite, unzweifelhaft in diese Farngattung gehörige Art ein, die er *Diplazites emarginatus* Goepp. nennt.

Auch Goeppert legt bei der Gründung dieser Gattung das grösste Gewicht auf die Nervation der Blattspreite, obwohl ihm ein fertiler Abschnitt seines *Diplazites emarginatus* vorlag, der jedoch, zu schlecht erhalten, ihm die wahre Beschaffenheit der Fructification seiner Gattung *Diplazites* nicht erkennen liess.

Brongniart in seinem Tableau des genres des végét. foss. 1849, p. 23, nachträglich die Gattung *Diplazites* Goepp. als gut characterisirt anerkennend, stellt ihr den Namen *Desmophlebis* zur Seite, der als ein Synonym betrachtet werden muss.

Nach der citirten Erörterung Goeppert's wurden fructificirte Blattstücke vom *Diplazites emarginatus* Goepp. zunächst von Germar, dann von Andrae in Wettin gesammelt. Jenes, das Germar in seinen Verst. des Steink. von Wettin und Löbejün p. 35, Taf. XIII in Fig. 5, als *Pecopteris longifolia* Germ. (nec Bgt.) beschreibt und abbildet, war nicht besser erhalten als das erste von Goeppert bekannt gegebene. Dagegen erlaubten die von Andrae gesammelten fertilen Stücke des Wettiner *Diplazites emarginatus* Goepp. eine eingehendere Verwendung. Sie wurden vom Finder, dem Dr. Ch. E. Weiss zur wissenschaftlichen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Benützung mitgetheilt und wurden von diesem in seiner Foss. Fl. der jüngsten Steink. u. des Rothlieg. p. 96 (und 214), Taf. IX, X, Fig. 7, 8 sehr eingehend beschrieben und vortrefflich abgebildet. Da in Folge der langwierigen Krankheit Dr. Andrae's in Bonn es zur Unmöglichkeit gehört, die betreffenden, im Poppelsdorfer Museum befindlichen Originalien selbst zur Einsicht zu erhalten, benütze ich im Folgenden die Daten des Herrn Prof. Dr. Weiss, eines erprobten und hochverdienten Beobachters.

Prof. Weiss sagt: „Es sind auf Taf. IX, X, Fig. 7 und 8 nur zwei Stücke abgebildet worden, welche indessen das Nöthige zeigen. Es zeigte sich nun, dass die sternförmige Structur der Fruchthäufchen, ähnlich *Asterocarpus*, aber nicht so deutlich ausgesprochen, auch nicht so instructiv wie die etwas idealisirte Fig. 8 *c*, doch aber ganz so wie Fig. 8 *b*, nur an dem kleinen Stücke Fig. 8 zu sehen war. Wie bei *Asterocarpus* und *Laccopteris* ist auch hier die Sternform theils durch vertiefte Rinnen, theils durch vorstehende Rippen bewirkt, entsprechend der centrale Punkt theils durch eine Vertiefung, theils durch einen Höcker bezeichnet. In Fig. 7 dagegen ist nichts von sternförmiger Structur mehr zu sehen, die Fruchthäufchen sind glatt, fast halbkuglig, sitzen aber sehr deutlich auf den Nerven selbst auf."

Aus diesen Daten geht die Thatsache ganz klar hervor, dass der *Diplazites emarginatus* Goepp. von Wettin im fertilen Zustande, und zwar nach Fig. 8, eine mit Fructificationen ganz dicht besetzte Unterseite besitzt, dass diese Fructificationen im einzelnen, aus in Fig. 8 *b* und *c* dargestellten, auf den Nerven sitzenden Sori besteht, die im Allgemeinen und im Detail ganz und gar die Gestalt der Sori des *Asterocarpus* Goepp. (*Asterocarpus Sternbergii* Goepp.: Foss. Farnkr. Taf. VI, *Pecopteris truncata* Germ.: Verst. v. Wettin u. Löbejün, Taf. XVII) zeigen.

Die fossile Farngattung *Diplazites* Goepp. besitzt somit bei einer *Diplazium*-Nervation die *Asterocarpus*-Fructification. Beide Charactere findet man in allen den bisher publicirten Beschreibungen und Abbildungen so gut ausgedrückt, als dieselben die betreffenden Originalien trugen, was insbesondere von der Nervation gilt.

Daher scheint mir der weitere Vorgang des Herrn Prof. Weiss nicht begründet, wenn er die so trefflich beschriebene

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und abgebildete Fructification des *Diplazites emarginatus* mit jener der *Stichopteris Ottonis* Gutb. (Geinitz: Leitpfl. des Rothl. und Zechsteing. 1858, p. 14, — *Pecopteris Ottonis* Gutb. Geinitz und Gutbier: Verst. des Zechst. u. des Rothl. 1849, p. 15, Taf. IX, Fig. 1, 1*a* u. 1*b*)[1] in die l. c. aufgestellte Gattung *Stichopteris* Gein. einreiht; da vorerst die Fructification der *Stichopteris* noch so wenig bekannt ist, dass Geinitz selbst von ihr zu sagen gut findet: „Die kleinen Sporangien, die zwischen den zarten Seitennerven in Reihen sich entwickeln, scheinen hie und da zu Fruchthäufchen zusammen zu treten"; da ferner der *Stichopteris Ottonis* die *Diplazium*-Nervation gänzlich fehlt.

Vergleicht man nun die von den bisher genannten Autoren gegebenen und citirten Abbildungen der fertilen Blattabschnitte des *Diplazites emarginatus* Goepp., so frappirt die grosse Verschiedenheit im äusseren Aussehen, respective der Erhaltung derselben.

Im günstigsten Falle, den Weiss l. c. in Fig. 8 dargestellt hat, wird der Sorus aus circa fünf einzelnen Sporangien bestehend erkannt; im minder günstigen Falle, ibidem in Fig. 7 ist die Zusammensetzung des Sorus aus den einzelnen Sporangien nicht mehr erkennbar[2]; in den übrigen Fällen bildet die zerdrückte und verwüstete, höchstwahrscheinlich überreif oder auch noch unentwickelt in die Ablagerung gelangte Fructification eine rauhe Fläche, an der über die Organisation derselben keine brauchbare Beobachtung mehr möglich ist.

So viel Verschiedenheit in der Erhaltungsweise in den erwähnten günstigsten Fällen, die sämmtlich die Unterseite der

---

[1] Das Originale zu der citirten Abbildung ist nicht gut erhalten, insbesondere ist dessen Kohlensubstanz ganz verschwunden und nur der Abdruck derselben vorliegend. Die Unterseite der Blattspreite scheint behaart gewesen zu sein, da die dem Beschauer zugekehrte Fläche des Restes fein punktirt erscheint. Diese punktirte Fläche ist ferner an einigen Stellen eingebrochen, und da treten sternförmige Sori zum Vorschein, ähnlich wie es die vergrösserte Abbildung andeutet. Aus der Erhaltungsweise des Restes möchte ich vermuthen, dass hier eine *Hawlea* vorliegt.

[2] Nach der Analogie mit *Asterocarpus* darf man voraussetzen, dass die verkohlte Substanz des Sorus, respective der Sporangien, in diesem Falle ganz abgesprungen sei.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

fertilen Blattspreite zur Ansicht bringen, lässt uns einsehen, dass in den ungünstigeren Fällen, wo das Petrefakt die Oberseite der Blattspreite dem Beobachter zukehrt, die Erhaltungsweise noch weiteren Modificationen unterworfen sein mochte.

In der That liegen mir zahlreiche fertile Abschnitte des *Diplazites emarginatus* Bgt. von Wettin vor, mit der Oberseite der Blattspreite nach oben gewendet, die total anders aussehen als die bisher erwähnten fertilen Stücke. In diesen Fällen wurde anfangs nach der Einlagerung das Petrefakt auf den steiferen Sori so zu sagen schwebend erhalten und die schwache Spreite in die Hohlräume zwischen diesen hinein gepresst, während die Nerven Widerstand leisteten.

Diese verschiedenen Einflüsse bei der Versteinerung des Restes ergaben ein total abweichend aussehendes Resultat. An diesen Resten sieht man neben dem Medianus des Abschnittes rechts und links die Blattspreite als ein grubiges, unebenes Feld erhalten, in welchem bald die Seitennerven über den darunter liegenden Sori vielfach hin und her verschoben am stärksten sichtbar sind, bald aber die Sori durchgedruckt, also nur undeutlich skizzirt zum Vorschein treten.

Es ist so zu sagen natürlich, dass bei derart verschiedenem Aussehen der fertilen Reste des *Diplazites emarginatus* die Beobachter verschiedenartigen Täuschungen ausgesetzt waren, respective die Meinungen und Deutungen der einzelnen Autoren divergiren.

Auf eine sehr interessante derartige Täuschung macht Grand'Eury (Fl. carb. du Dép. de la Loire, p. 769), dem wir die eingehendsten Studien über die in der Umgebung von St. Étienne best erhaltenen Fructificationen der Pecopteriden verdanken, aufmerksam. Derselbe bringt die oben nach den Ausführungen Weiss' erörterten Fructificationen von *Diplazites emarginatus* Goepp. = *Stichopteris longifolia* Weiss in directe Verbindung mit *Ptychocarpus hexastichus* Weiss (Foss. Fl. d. jüng. Steink. und d. Rothl. p. 94, Taf. XI, Fig. 2) und hält den letzteren für „un état faussé par la pression, des sores rabattus dans de sens divers", — also für einen eigenthümlichen Erhaltungszustand der Fructification des *Diplazites emarginatus* Goepp., dessen Sori umgeworfen und in verschiedenen Richtungen niedergedrückt erscheinen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Im ersten Momente erscheint diese Behauptung als völlig unmöglich und unwahr, wenn man sie mit der so präcise gehaltenen und durch Abbildungen erläuterten Darstellung Weiss' l. c. Taf. XI, Fig. 2 *a*, *b*, *c*, *d* und *e* confrontirt, so dass ich nicht umhin konnte, um in dieser Angelegenheit ein eigenes Urtheil mir bilden zu können, den Herrn Prof. Weiss um die Gestattung der Ansicht seines Originals zu bitten, die mir in gewiss dankenswerthester Weise gewährt wurde, indem mir derselbe die untere Hälfte des l. c. in Fig. 2 abgebildeten Originals zusandte.

Mein erstes Trachten nach Erhalt des Originals war dahin gerichtet, zu untersuchen, ob es thatsächlich möglich ist, dass *Ptychocarpus hexastichus* Weiss den fertilen Zustand des *Diplazites emarginatus* Goepp. darstellen könne.

Die aus der Sammlung hervorgeholten zahlreichen Stücke des *Diplazites emarginatus* Goepp. (*Pecopteris longifolia* Germ. nec Bgt.) von Wettin haben mir also gleich die Möglichkeit dieser Zusammengehörigkeit von *Diplazites* und *Ptychocarpus* plausibel gemacht.

Ich bin sehr erfreut darüber, dass sich der freundliche Leser selbst diese Möglichkeit sehr leicht vergegenwärtigen kann durch den directen Vergleich der Weiss'schen Abbildung von *Ptychocarpus hexastichus* l. c. Taf. XI mit der von Germar (Verst. v. Wettin u. Löbejün Taf. XIII) gegebenen Abbildung des *Diplazites emarginatus* (*Pec. longifolia* Germ.). Dabei wird constatirt werden können, dass die Gestalt, respective Umrisse des *Ptychocarpus* völlig ident seien mit der Germar'schen Fig. 2. Die sterilen, mit der Nervation ornamentirten, insbesondere mit breitem kräftigen Medianus versehenen Abschnitte der Blattspreite einerseits, und die dicht aneinander geordneten, rechts und links von einem breiten Medianus liegenden Sporangienmassen anderseits klappen völlig aufeinander. In völlig übereinstimmender Weise sind bei *Ptychocarpus* und *Diplazites* die Abschnitte an einer Spindel, die an beiden mir vorliegenden Originalien im Gesteine vertieft verläuft, und daher nur stellenweise zum Vorschein tritt, in gleichen Entfernungen von einander eingefügt, und zeigt die Platte des *Ptychocarpus* zwei parallel nebeneinander in natürlicher Lage abgelagerte Primärabschnitte, genau so wie der *Diplazites* (siehe bei Germar l. c. Taf. XIII, Fig. 3), so dass beide, mit gleich

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

grossen und gleich gestalteten Secundär- und Primärabschnitten begabt, gewiss auch gleich gestaltete Blätter besassen.

Nun haben wir zu untersuchen, ob es möglich ist, dass die Fructification des *Ptychocarpus* ident sein könne mit der Fructification des *Diplazites*, welche letztere nach den Angaben von Weiss, die eingangs erörtert wurden, einen Sorus darstellt, ganz von dem äusseren Aussehen wie bei *Asterocarpus* Goepp.

Vorerst muss ich constatiren, dass das Aussehen der Fructification des *Ptychocarpus*, welches an vielen Stellen sich thatsächlich so ausnimmt, wie es Weiss l. c. Taf. XI in Fig. 2 *a* gezeichnet, nicht an allen Stellen des Originals stets dasselbe bleibt, respective, um mit Weiss zu sprechen, die Fruchthäufchen nicht ausschliesslich durch eine Längsfurche in zwei Theile (siehe l. c. Taf. XI, Fig. 2 *a*, *b*, *c*, *d*) getheilt, vielmehr am häufigsten durch zwei Längsfurchen in drei Theile gegliedert erscheinen, wobei die zwei Längsfurchen sehr oft nach einer Richtung convergiren, genau in der Weise, wie ich solche bei *Scolecopteris cyathea* Schl. sp. (siehe Fig. 25) beobachtet habe.

Doch nicht nur aus drei Theilen, respective Sporangien, sind die Fruchthäufchen des *Ptychocarpus* zusammengesetzt; man bemerkt oft Fruchthäufchen, die hinter den drei deutlich sichtbaren Sporangien ein viertes hervorragen lassen. Endlich sind ganz klar und deutlich sternförmig gebaute Fruchthäufchen an dem Originale des *Ptychocarpus* zu bemerken. Es ist dies stets an den unteren Rändern der Secundärabschnitte sehr klar und deutlich zu sehen, namentlich an der mir vorliegenden Hälfte des Originales links (in der Abbildung rechts) von der Primärrhachis am zweiten Secundärabschnitte (von unten gezählt), ferner am fünften, auch am siebenten Secundärabschnitte. Dann aber auch an den oberen Rändern an mehreren Stellen, wovon ich die zwei best erhaltenen Stellen am Originale mit einem kleinen Pfeile zu bezeichnen mir erlaubt habe.

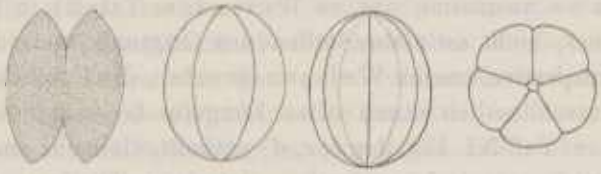
In allen diesen Fällen zeigen die Sori des *Ptychocarpus* einen sternförmig fünfkerbigen Umriss, woraus ganz ungezwungen hervorgeht, dass der Sorus von *Ptychocarpus*, genau so wie der Sorus von *Diplazites*, aus fünf sternförmig angeordneten Sporangien gebildet wird.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Um sich ja vor Täuschungen zu sichern, begnügte ich mich mit den oben erörterten Wahrnehmungen nicht.

An einer Stelle des Originals, an welcher die Fructification fast am reinsten der Darstellungsweise Weiss' entsprach, wo also die Sori durch eine Furche in zwei Theile getheilt erschienen, habe ich durch Aufweichung des Schiefers einen solchen zweitheiligen Sorus abzulösen getrachtet. Es gelang dies vollständig und ohne alle Schwierigkeit.

Fig. 27.



a *b* *c* *d*

Fig. 27. *Diplazites emarginatus* Goepp. — Im grauen Schieferthon der Augustus-Grube bei Breitenbach unweit St. Wendel in der oberen Hälfte der Ottweiler Schichten. — *a* zwei Sporangien eines Sorus in der Mitte ihres Körpers zusammenhängend, stark vergrössert. Ihre Oberfläche ist nicht glatt, sondern matt und rauh, bei etwa 60maliger Vergrösserung zart beschuppt erscheinend. — *b*, *c* und *d* schematische Skizzen des Sorus; *b* stellt den Fall dar, wenn der aus fünf Sporangien bestehende Sorus so niedergepresst ist, dass dessen drei oben liegende Sporangien die zwei unten liegenden ganz verdecken; *c* stellt den umgekehrten Fall dar, wenn der Sorus so niedergepresst ist, dass zwei Sporangien ganz sichtbar werden und von den untenliegenden Sporangien nur schmale Randtheile unbedeckt bleiben; *d* stellt den idealen Querschnitt durch den aus fünf Sporangien gebildeten Sorus dar.

Diesbezüglich habe ich nun zu constatiren, dass nach Abnahme des zweitheiligen Sorus dessen Lager ohne Spur einer organischen Substanz einfach als Abdruck zurückblieb. Hieraus könnte man nun den Beweis dafür erblicken, dass der Sorus des *Ptychocarpus* thatsächlich nur aus zwei Theilen, respective Sporangien besteht. Doch wäre dieser Beweis jedenfalls insoferne hinkend, als die betreffende Stelle, wo ich den Sorus ablöste, sehr unvollständig erhalten ist, und zwar desswegen, weil der übrige grössere Theil des Sorus auf der Gegenplatte haften blieb, und ich eigentlich nur die kleinere, am Originale haften gebliebene Hälfte des Sorus abhob.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Weiters habe ich zu erörtern, dass der so abgehobene zweitheilige Sorus nicht so aussieht, wie die Zeichnungen Weiss' Taf. XI in Fig. 2 *b*, *c*, *d* es darstellen. Dem abgehobenen Sorus mangelt ein ihn umgebender Rand gänzlich, um so mehr als auch im Abdrucke keine Spur des Randes zu bemerken ist.

Sehr wichtig für die Erkenntniss der Organisation des Sorus scheint mir die Thatsache zu sein, die der abgehobene ganz klar und deutlich zeigt, dass die zwei Theile desselben, respective Sporangien, deren Trennung durch die durchscheinende Längsfurche angedeutet wird, an beiden Enden frei erscheinen und also nicht mittelst ihrer Enden, sondern in ihrer Mitte aneinander haften. Hieraus muss man folgern, dass die einzelnen Sporangien an dem Receptaculum des Sorus weder mittelst ihrer Spitzen, noch mittelst ihrer Basen haften können, weil dieselben frei von einander isolirt da stehen, dass vielmehr ihr Insertionspunkt irgendwo in der Mitte ihres Körpers zwischen der Spitze und Basis sich befinden müsse, dort wo sie thatsächlich untereinander verbunden erscheinen. Vielleicht ist in der That an dem in Fig. 2*e* auf Taf. XI von Prof. Weiss dargestellten Sporangien-Paare die Insertionsstelle derselben beiläufig in der Mitte ihrer Länge zu ersehen.

Trotzdem nun die Sporangien-Paare auf dem Originale keine seltene Erscheinung sind, glaube ich doch nicht auf das paarige Beisammenliegen die Meinung gründen zu sollen, dass ein Paar der Sporangien ein für sich Bestehendes, durch eine Längsfalte in zwei Theile getheiltes Ganzes bilden, da ja die Sori durchwegs fünfkerbig sind, was nicht der Fall sein könnte, und sie zumeist vier- oder sechskerbig sein müssten, wenn ausschliesslich nur Sporangien-Paare bei der Sorusbildung verwendet wären; vielmehr nehme ich an, dass in diesen Fällen zwei einzelne Sporangien durch Zufall und Pressung paarweise untereinander zusammenhängen.

Dass dies thatsächlich der Fall ist und die Fruchthäufchen des *Ptychocarpus* aus 5 Sporangien zusammengesetzt sind, das beweist ein zweiter vollständiger, vom Originale abgehobener Sorus. Die eine Flachseite dieses Sorus zeigt nur eine Längsfurche, daher zwei Sporangien, die zweite Flachseite bietet jedoch dem Beobachter zwei Längsfurchen und daher 3 Sporangien. Beim durch-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

fallenden Lichte sind die Längsfurchen nicht durchscheinend wie im ersten Falle, sondern opak, weil sie von den abwechselnd gestellten Sporangien der andern Flachseite verdeckt werden. Im Sorus von *Ptychocarpus* sind thatsächlich also 5 Sporangien gruppirt, die durch Pressung umgelegt nicht sämmtlich gesehen werden können, weil die 2—3 untenliegenden Sporangien von den 3—2 oben lagernden verdeckt erscheinen. Diese Gegenseitigkeit der Stellung der Sporangien im gepressten Sorus habe ich versucht in den schematischen Skizzen *b*, *c*, *d* in der Textfig. 27 anschaulich zu machen. Im Falle *b* decken die drei obenliegenden Sporangien die zwei untenliegenden völlig, während im Falle *c* rechts und links von den zwei obenliegenden Sporangien schmale Streifen der untenliegenden sichtbar bleiben können, wie die Darstellung Weiss' in seiner Fig. 2 *b*, *c*, *d* es ergibt.

Von dem Vorkommen des Spaltes auf den einzelnen Sporangien gibt das wohlerhaltene Original keine Andeutung. Nach Analogie mit *Asterotheca* ist jedenfalls auch bei dieser Gattung der Spalt am inneren Rande der Sporangien dem Receptaculum zugekehrt zu vermuthen.

Die überaus zahlreichen, auf dem Originale aufliegenden Sporangien sind an ihrer Oberfläche weder glatt noch in der Weise wie das Senftenbergia-Sporangium mit einem Maschennetze überdeckt, sondern bei mässiger Vergrösserung mit der Loupe besehen matt und rauh, bei starker, etwa 60-maliger Vergrösserung, zart beschuppt. Die Oberfläche des *Diplazites*-Sporangiums ist thatsächlich ganz gleich ornamentirt, wie die der Synangia oder Sori bei *Marattia*, namentlich bei *Marattia Douglassii* Baker.

Aus der vorangehenden Auseinandersetzung ersieht man, dass die mit dem Namen *Ptychocarpus* bezeichnete Fructification eigentlich den besten Erhaltungszustand der *Diplazites*-Fructification darstelle. Dieser Erhaltungszustand zeigt die Sori des *Diplazites* am häufigsten so umgestürzt und niedergepresst, dass von den fünf Sporangien des sternförmig gebauten, die Gestalt eines Kürbisses nachahmenden Sorus, meist nur drei oder zwei directe sichtbar blieben, die andern aber, entweder im Falle wenn der Sorus nicht zerrissen wurde, verdeckt sind, im Falle aber wenn ein Theil des Sorus auf der Gegenplatte haften blieb, einfach entfernt wurden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dieser Erhaltungszustand zeigt aber trotzdem fast auf jedem Abschnitte, und zwar meist an Rändern oder sonst wie günstigen Stellen, auch nicht umgeworfene, sondern einfach von oben senkrecht herab niedergepresste Sori, die dann mehr oder minder deutlich fünfkerbige Sterne (siehe Textfig. 27 *d*) bilden. An diesen sternförmig gestalteten Sori sieht man es ganz klar und deutlich, dass sie aus fünf, um ein centrales Receptaculum gruppirten Sporangien bestehen.

Nach den abgehobenen, durch Zufall oft paarweise zusammenhängenden Sporangien zu urtheilen, konnten diese weder mittelst ihrer Spitzen, noch mittelst ihrer Basen, die vollkommen frei stehen, an dem Receptaculum des Sorus haften, und mussten vielmehr an ihren mittleren Theilen ihres Körpers irgendwo der Insertion einen Anhaltspunkt bieten.

Derselbe Umstand deutet ferner an, dass, da die Spitzen und Basen der Sporangien frei sind, die Sporangien im Sorus des *Diplazites* weniger innig untereinander verwachsen sein konnten als bei *Asterotheca*. Sie konnten nur in der Umgebung ihrer Insertion am Receptaculum zusammenhängen, während der äussere Theil ihres halbmondförmigen, nach auswärts buckelig aufgetriebenen Körpers, ziemlich frei blieb. Desswegen möge die äussere Gestalt der Sori bei *Diplazites* nach der Compression auch mehrgestaltig erscheinen, während die aus inniger verwachsenen Sporangien bestehenden Sori von *Asterotheca* stets dieselbe äussere Gestalt zur Schau tragen.

Endlich zeigt dieser Erhaltungszustand der *Diplazites*-Fructification, dass die Sporangien derselben von sehr winzigen und zarten, ziemlich dichten Schüppchen rauh waren.

Bei dem Umstande, dass die Fructification des *Diplazites* die Unterseite der Abschnitte so ganz und gar zu verdecken pflegt, dass die Nervation entweder gar nicht oder nur stellenweisse sichtbar erscheint, gelang es den bisherigen Autoren nicht, über die Insertion der Sori einen genügenden Aufschluss zu erhalten.

Goeppert l. c. p. 273 sagt: sori lineares, nervis secundariis arcuatim adscendentibus alternis sunt inditi. Weiss l. c. p. 95, den *Ptychocarpus* betreffend, schreibt: pinnulae soris creberrimis, confertissimis, 6-serialibus tectae; während bei *Stichopteris longifolia* Weiss p. 97 angegeben wird: sori 8-seriales, nervulis

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

insidentes. Gr. Eury l. c. p. 76, *Pecopteris unita* Bgt. betreffend, sagt: Les folioles, entièrement ou partiellement fructifères sont recouvert de fructifications en lignes horizontal et en trois séries verticales, de chaque côté de la côte moyenne, de manière a simuler une sorte de quadrillage. Alle diese Angaben geben trotz den betreffenden bildlichen Darstellungen keinen wirklichen Aufschluss, wohl aber enthalten sie Räthsel, die zur Auflösung auffordern.

Über die Insertion der Sori bei *Diplazites* geben nur junge, zur Zeit der Einlagerung in der Entwicklung gestandene, oder mit abortirter Fructification bedeckte fertile Blattreste vollständigen Aufschluss.

Fig. 28.

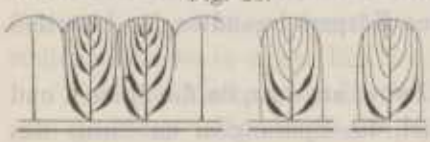


Fig. 28. *Diplazites emarginatus* Goepp. Von Wettin. Theile junger in der Entwicklung begriffener fertiler Abschnitte, die Nervation, zugleich die Position der Fructificationen erläuternd. *a* Alle Seitennerven zeigen an der Stelle ihrer stärksten Krümmung eine Verdickung, den Beginn der Sorusbildung. — Am Reste *b* sind nur die zwei untersten Seitennervenpaare fertil, die übrigen bleiben steril; am Reste *c* ist nur das unterste Seitennervenpaar fertil.

Ich wurde auf diesen Umstand durch einen aus Wettin stammenden Blattabschnitt aufmerksam. Derselbe zeigt sich sehr kräftig in Kohle, überdiess übergossen von einer glänzenden bituminösen Lage. Der Secundär-Medianus auf der sichtbaren Unterseite ist sehr kräftig, vorspringend, und entsendet abwechselnde, ebenfalls kräftige senkrecht abstehende Tertiärnerven, die in den Tertiär-Kerben des Secundärabschnittes enden. Die aus dem Tertiärnerven entspringenden fünfpaarigen Quartärnerven sind abwechselnd, bogig nach aufwärts strebend, um im Bereiche des zugehörigen Tertiär-Kerbens den Blattrand zu erreichen.

An der bogig am stärksten gekrümmten Stelle der quartären Seitennerven bemerkt man unweit von ihrer Ursprungsstelle, also unweit vom Tertiär-Medianus, eine längliche Verdickung der Nerven, den im Entstehen begriffenen Sorus. Und zwar sind solche Verdickungen oder junge Sori an den drei unteren Nervenpaaren

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ganz deutlich, während solche am vierten Nervenpaare nur mehr undeutlich sind und am obersten gänzlich fehlen.

Ein prächtiges derartiges fertiles Blattstück des *Diplazites emarginatus* von Wettin enthält die Goeppert'sche Sammlung in Breslau.

Die obersten Secundärabschnitte haben je nur ein fertiles Quartärnerven-Paar, ein tieferer je zwei fertile Quartärnerven-Paare; sie haben also rechts und links vom Tertiärnerven nur höchstens zwei oder gar nur einen Sorus.

Das Hallenser Museum besitzt eine Platte, worauf mehrere Primärabschnitte dieser Art liegen, deren Secundärabschnitte sämmtlich im Beginne der Fertilität dieselben Thatsachen erläutern.

Hieraus ersieht man also, dass die Sori des *Diplazites emarginatus* Goepp. auf je einem Quartärnerven, je einer, unweit vom Tertiär-Medianus inserirt seien; dass sie somit in zwei senkrecht auf dem Secundär-Medianus stehenden parallelen Reihen, je eine Reihe rechts und links vom Tertiär-Medianus geordnet seien, und dass, da zu jedem Tertiär-Medianus je zwei Sori-Reihen gehören, die Sori in doppelt so vielen Reihen auf dem Secundärabschnitte auftreten, als derselbe Tertiärmediane zählt.

Da nun die Tertiärmediane in Abständen von circa 2·5 Mm. nebeneinander inserirt folgen, und zwischen je zwei derselben zwei Sori-Reihen Platz zu finden haben, so ist es selbstverständlich, dass bei einer Grösse von 1·5 Mm. Durchmesser der Sori, wie sie Weiss dargestellt hat, die Sori-Reihen ganz dicht aneinander so gedrängt zu stehen kommen, dass sie den Tertiär-Medianus, überhaupt die Nervation unsichtbar machen und die ganze Blattfläche dicht bedecken müssen. Es versteht sich ferner auch von selbst, dass bei sehr gedrängter Lage durch einzelne kräftiger entwickelte Sori die regelmässige Nebeneinanderfolge der Sori leicht gestört werden kann (bei Weiss l. c. Taf. IX, X Fig. 8), während bei jüngeren und kleineren Sori und mehr Raum die reihenweise Anordnung der Sori sehr in die Augen fällt (l. c. Fig. 7).

Endlich erklärt sich die grössere Dichtheit der Sori oder deren lockere Stellung auf dem Secundärabschnitte durch den Umstand, dass in einem Falle nur die tieferen drei Quartärnerven-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Paare mit je einem Sorus versehen sein können, also drei Mann hoch die Sori in jeder Reihe zu stehen kommen, während an üppigeren Stellen des Blattes auch das vierte, ja auch das fünfte Paar von Quartärnerven fertil sein, also vier und fünf Mann hoch die Sori in jeder Reihe stehen können. Im ersten Falle wird man nun mit Weiss und Gr. Eury (l. c. Taf. VIII, Fig. 13) sagen können, dass in sechs Reihen, und zwar rechts und links vom Secundärmedianus in je drei Längsreihen die Sori stehen, wie bei *Ptychocarpus* Weiss hervorgehoben hat; im zweiten Falle dagegen 8, auch 10 Reihen, und zwar rechts und links vom Secundärmedianus in je vier oder fünf Längsreihen die Sori angeordnet erscheinen.

Im Falle jedoch, dass weniger als drei Quartärnerven-Paare, also wie an dem Breslauer Stücke nur zwei Paare oder sogar nur ein Paar, fertil erscheinen, die grössere Menge der Quartärnerven dagegen steril bleibt, so werden die Sori nur in zwei Längsreihen oder sogar nur in einer Längsreihe, rechts und links vom Secundärmedianus, angeordnet sein.

Hieraus ersieht man klar, dass die Anzahl der Längsreihen weder für die specifische, noch generische Bestimmung der betreffenden Pflanzenreste irgend welchen Werth haben kann, da in 2—10 und gewiss auch mehr Längsreihen geordnete Sori bei einem und demselben Blatte irgend welcher *Diplazites*-Art vorkommen können, je nachdem nur das eine basalste Quartärnerven-Paar, oder mehrere, oder endlich alle Quartärnerven-Paare als fertil auftreten.

Das wesentliche der Insertion der Sori besteht also darin, dass dieselben auf den Quartärnerven, unweit von ihrem Ursprunge sich entwickeln.

Diplazites Goepp. hat somit nicht nur eine sehr ähnliche Organisation der Sori mit *Asterocarpus*, respective *Asterotheca* gemeinsam, auch die Insertion der Sori ist bei beiden nahezu die gleiche. Die Gattung *Diplazites* Goepp. kann also fast nur auf die eigenthümliche *Diplazium*-Nervation, wie dies von den ersten Autoren derselben geschah, begründet und aufrecht gehalten werden.

Nachdem die Sori der Gattung *Diplazites* ihrer Organisation nach sich von *Asterotheca* nur dadurch unterscheiden, dass die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

einzelnen von Schüppchen an ihrer Oberfläche rauhen Sporangien weniger innig mit einander verwachsen sind, leuchtet die Ähnlichkeit zwischen *Diplazites* und *Kaulfussia* von selbst ein, und dürfte darüber kaum ein Zweifel bestehen, dass *Diplazites* neben *Asteratheca* bei den fossilen Marattiaceen einzureihen sei.

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss kann ich vorläufig mit Sicherheit nur die nachfolgenden Arten in die Marattiaceen-Gattung *Diplazites* Goepp. einreihen.

Aus den Schatzlarer Schichten des Unter-Carbons.

1. *Diplazites longifolius* Bgt. sp. — *Pecopteris longifolia* Bgt. nec Ant — Brongniart: Hist. des végét. foss. I. 1828, p. 273, Taf. 83, Fig 2.

Aus dem Ober-Carbon.

2. *Diplazites emarginatus* Goepp. — Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 273, Taf. 16, Fig. 1, 2. — *Pecopteris longifolia* Germ. nec Brgt. — Germar: Verst. v. Wettin und Löbejün 1845, p. 35, Taf. XIII. — *Stichopteris longifolia* Weiss. Weiss: Fl. d. j. St. u. d. Rothl. 1872, p. 96, Taf. IX, X, Fig. 7—8. — *Ptychocarpus hexastichus* Weiss. Weiss: l. c. p. 94, Taf. XI Fig. 2.

3. *Diplazites unitus* Bgt. sp. — *Pecopteris unita* Bgt. — Brongniart: Hist. des végét. foss. I. 1828, p. 342, Taf. 116, Fig. 1—5 — Gr. Eury: Fl. carb. du. Dép. de la Loire, p. 76, Tab. VIII, Fig. 13. Eine wenig und unvollkommen gekannte Art, deren richtige specifische Trennung von den beiden vorangehenden Arten noch nicht durchgeführt ist. Ihre Nervation hat Gr. Eury l. c. mit *Goniopteris* Presl verglichen.

Das Blatt der Gattung *Diplazites*, vollständiger vorläufig nur am *Diplazites emarginatus* Goepp., nach Stücken die im Hallenser und unserem Museum vorliegen bekannt, ist sehr eigenthümlich und auffällig gestaltet.

Die Hauptspindel des Blattes ist im Vergleiche mit *Asterotheca* schwach zu nennen. An der äussersten Spitze kaum 1 Mm. Dicke messend, trägt sie bis 7 Mm. lange, mit einander fast völlig verwachsene Primärabschnitte. Tiefer hinab werden die Primärabschnitte, nachdem sie die Länge von 1 Cm. erreicht haben, zu selbstständigen, sitzenden oder sehr kurz gestielten, ovalen oder

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

länglichen, ganzrandigen, an der Spitze abgerundeten Abschnitten und erreichen, bald sich rasch vergrössernd, die Länge von 4 Cm.

Tiefer hinab bei einer Breite der Hauptspindel von 3 Mm. erreichen die Primärabschnitte etwa 5 Cm. Länge, sind kurz gestielt, und am Rande gekerbt, welche Eigenschaft dem Farn den specifischen Namen *emarginatus* gegeben hat. Jeder Kerbzahn vertritt in diesem Falle den Abschnitt nächst höherer Ordnung und ist durch eine selbstständige *Diplazium*-Nervation ausgezeichnet.

Noch tiefer, gegen die Blattmitte hinab, nehmen die Primärabschnitte an Länge und Breite sehr rasch zu, wobei die Kerben zu Lappen heranwachsen (Ähnlichkeit mit *Diplazites unitus* Bgt. sp.), bis noch tiefer endlich die Secundärlappen zu selbstständigen Secundärabschnitten metamorphosirt erscheinen, und der fiederschnittige Primärabschnitt dann jene Gestalt zur Schau trägt, wie sie Germar in seinen Verst. v. Wettin und Löbejün Taf. XIII, Fig 1 (fälschlich als Blattspitze) dargestellt hat.

Von hier, also vom Beginne der Blattmitte nach abwärts bis zur Basis des Blattes, schreitet die Metamorphose der Blattspreite in gleicher Weise, wie an der Blattspitze vor, indem sich die Primärspindeln verlängern, eine sich in der Richtung zur Blatt-Basis hin vermehrende Anzahl von Secundärabschnitten tragen und die selbständig gewordenen kleinen Secundärabschnitte nach und nach grösser werden. (Vergleiche Germar l. c. Fig 2.) Bei einer Länge von 4 Cm. sind die Secundärabschnitte der Blattmitte noch ganzrandig, und von den gleichgrossen ganzrandigen Primärabschnitten der Blattspitze nicht zu unterscheiden.

Sobald jedoch die Secundärabschnitte die Länge von 5 Cm. (vgl. Germar l. c. Fig 3) erreicht haben, sind sie gekerbt und normalgestaltig. An der Blattbasis erreichen sie die Länge von 7—8 Cm. und sind dann sehr deutlich gekerbt, fast gelappt zu nennen (vgl. Germar l. c. Fig. 4) und jeder Lappen mit der eigenthümlichen Nervation versehen.

Das Blatt des *Diplazites emarginatus* Goepp. ist also an der äussersten Spitze gekerbt und gelappt, dann fiedertheilig oder fiederschnittig, tiefer hinab fiederschnittig gekerbt oder gelappt, in der Blattmitte zweifach fiedertheilig oder fiederschnittig, an der Basis endlich zweifach fiederschnittig gekerbt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Primärabschnitte der Blattnitte und Basis waren 8—10 Cm. breit, 30—40 Cm. lang (siehe Germar l. c. Fig. 3), woraus folgt, dass das Blatt selbst fast Meterbreite erreicht haben mochte und gewiss an 2 M. Länge besitzen musste.

Nicht nur in der Differenzirung der Blattspreite, in den Umrissen und Grösse der Abschnitte letzter Ordnung, in der Nervation der letzteren, sondern auch in der Stellung der Sori ähnelt das Blatt des *Diplazites emarginatus* Goepp. weit mehr als irgend einem andern lebenden Farn der *Alsophila armigera* Kunze (Ettingshausen: Farnkr. d. Jetztw. Taf. 156, Fig. 10, 12, 13) und der *Alsophila crenata* Pohl (Ettingsh.: ibidem Taf. 158, Fig. 6, 7; Taf. 159, Fig. 7). Die letztere Art ist es vorzüglich, die eine idente Gestaltung der Blattspreite, eine idente Nervation und eine völlig idente Insertion der Sori der Vergleichung mit *Diplazites emarginatus* Goepp. darbietet. Es ist erwähnenswerth, dass bei *Alsophila crenata* (l. c. Taf. 158, Fig. 6, 7) die Sori auf dem untersten Quartärnerven-Paare allein am häufigsten auftreten, daher rechts und links vom Secundärmedianus nur je eine Längsreihe darstellen; nur ausnahmsweise ist das zweite Quartärnerven-Paar auch noch fertil, die zweite Reihe der Sori daher meist lückenhaft, nur durch hier und da vorhandene Sori angedeutet, genau so wie an *Diplazites emarginatus* Goepp. an dem Breslauer Exemplare. Nur die wesentliche Verschiedenheit der Organisation der Sori unterscheidet den *Diplazites emarginatus* Goepp. von *Alsophila crenata* Pohl und verweist den ersteren zu den fossilen Marattiaceen, die letztere zu den lebenden Polypodiaceen.

In seinen Umrissen gleicht das Blatt des *Diplazites* ferner offenbar dem Blatte von *Angiopteris*. Insbesondere ist es die Gestalt der gleichnamigen Abschnitte der letzten Ordnung, die bei beiden nahezu dieselbe ist.

In der heutigen Vegetation fehlt den lebenden Marattiaceen die eigenthümliche Nervation des *Diplazites*, die *Diplazium*-Nervation gänzlich, und diese ist es gerade, die die Verschiedenheit der Blätter des *Diplazites* und der *Angiopteris* ausmacht.

Nach der Nervation des Blattes allein wäre man gezwungen die fossile Gattung *Diplazites* zu den Polypodiaceen und zwar entweder in die Nähe von *Alsophila* oder in die Nähe des *Diplazium* bei *Asplenium* oder endlich der *Goniopteris* bei

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Polypodium einzureihen, während nach der ausschlaggebenden Fructification, *Diplazites* als eine mit einer *Diplazium*-Nervation versehene Gattung der fossilen Marattiaceen zu gelten hat.

Subordo VII. ***Kaulfussiae*** Presl.

Sporangia in *synangia* globosa, stellatim uniserialiter connata, interne rima lineari dehiscentia.

Genus **Kaulfussia** Blume.

In der Jetztwelt durch eine einzige Art repräsentirt, lebend. (Hooker et Baker: Syn. fil. 1847, p. 444.)

Subordo VIII. ***Daneae*** Presl.

Sporangia juxta nervos laterales biserialiter in *synangia* linearia collocata et connata poro apicali aperta.

Genus **Danaea** Sm.

In der Jetztwelt durch 13 Arten repräsentirt, lebend. (Hooker et Baker. Syn. fil. 1874, p. 442 u. 525.)

Genus: **Danaeites** Goepp.

Sporangia lagenaeformia, poro apicali dehiscentia connata; *sori* lineares, totam superficiem segmentis fertilis intra marginem medianumque tegentes, laminae immersi l. protuberantia ejusdem parenchymatosa marginati, e 8—16 vel et pluribus sporangiis juxta nervos laterales vel eorum ramos biserialiter collocatis et connatis, constructi; *folia* gigantea tripinnati-partita vel-secta, ad insertionem petioli in caudice verosimiliter stipulata; *subdivisiones laminae* subopositae vel alternae, subcaducae, exaphlebiatae, *segmenta ultimi ordinis* fertilia a sterilibus saepissime difformia, contracta minoraque.

Danaeites Goepp.—Goeppert: Foss. Farnkr. 1836, p. 380.

Mit dem Namen *Danaeites* hat Goeppert l. c. p. 380 eine fossile Farngattung bezeichnet, die Charactere besitzt, „die wir vereint heute noch bei *Danaea* finden.“ die daher ihm „als Repräsentant der Gattung *Danaea* in der Vorwelt“ erschien.

Das betreffende fossile Farnblattstück, welches dem Autor als Original zu seiner Auseinandersetzung gedient hat, ist auf

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

einer winzigen 4 Cm. langen und 3 Cm. breiten Platte enthalten und ist mir dasselbe unbekannt geblieben.

Nach der Abbildung zu urtheilen, zeigt dieses von Goeppert (Foss. Farnkr. Taf. XIX in Fig. 4 und 6) unter dem Namen *Asplenites Danaeoides* Goepp. abgebildete, aber im Texte p. 380 *Danaeites asplenioides* Goepp. benannte Original im Habitus die grösste Ähnlichkeit mit einer noch nicht edirten Art *Danaeites Rochli* Stur insofern, als die Originalplatte mehrere Secundärabschnitte abgelagert enthält, deren Tertiärabschnitte etwa 9 Mm. lang, 3 Mm. breit, „breitlineal, an der Spitze abgerundet, an der Basis untereinander verwachsen" sind und gabelige Seitennerven besitzen. Hiernach kann kein Zweifel darüber bleiben, dass das Blatt des *Danaeites asplenioides* Goepp. ganz ähnlich gebaut erscheint, wie das des *D. Rochli* Stur. Zu einer Identificirung beider kann jedoch nicht geschritten werden, da an dem einen eine behaarte Blattspreite vorliegt, vom *Danaeites asplenioides* Goepp. diese Eigenschaft aber nicht hervorgehoben wurde. Wir werden daher den *Danaeites asplenioides* Goepp. als eine Farnart der Schatzlarer Schichten in Evidenz halten müssen, bis es gelingt an dem Originalfundorte „Charlottenbrunn" ausreichendes Materiale über diese Art zu sammeln, um dieselbe eingehender untersuchen, beschreiben und abbilden zu können.

Aber nicht nur die Architektur des Blattes des *Danaeites asplenioides* Goepp. stimmt mit der, der übrigen in diese Gattung eingereihten Arten überein, vielmehr zeigt die Fructification meines *Danaeites sarepontanus* die Charactere, die Goeppert an der Fructification seines Originales erhalten fand, namentlich dass die Fruchthäufchen auf den horizontal aus der Mittelrippe nach dem Rande laufenden Ästen der Seitennerven sitzen. Leider ist die Abbildung in Hinsicht auf das Detail des Textes als ungenügend zu bezeichnen und hervorzuheben, dass die Sori kürzer gezeichnet sind, respective die ganze Fläche des Abschnittes vom Rande bis zum Medianus nicht bedecken, wie dies an meinem Originale des *Danaeites sarepontanus* thatsächlich der Fall ist.

Ich glaube daher nicht fehlen zu können, wenn ich trotz den Gegenbemerkungen Brongniart's (Tableau des genres des végét. foss. 1849, p. 26) den Namen *Danaeites* Goepp. in Verwendung nehme zur Bezeichnung einer Gattung fossiler Marat-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tiaceen, in die ich die obgenannten drei Arten einreihe. Ich verwende diesen Namen mit umsomehr Berechtigung, als der Autor mit dem Namen *Danaeites* eine nicht auf Nervation der Blattspreite, sondern auf die Beschaffenheit der Fructification gegründete Gattung bezeichnet hatte.

Wenn Goeppert sich berechtigt fühlte in seinem *Danaeites asplenioides* einen Repräsentanten der lebenden Gattung *Danaea* in der Vorwelt zu erblicken, so gilt dies nach den eingehenden Daten weit mehr vom *Danaeites sarepontanus* Stur.

Fig. 29.

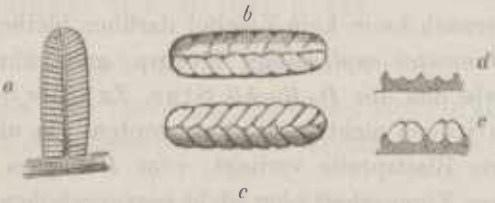


Fig. 29. *Danaeites sarepontanus* Stur aus den Schatzlarer Schichten des Saarbeckens.

a Ein fertiler Tertiärabschnitt; *b* und *d* Hohlabdruck eines ausgefallenen Sorus; *c* und *e* Ansicht von oben und Querschnitte eines aus 16 flaschenförmigen, in zwei Längsreihen geordneten Sporangien bestehenden Sorus.

Die Sori des *Danaeites sarepontanus*, lineale erhabene Wülste (*farciminula* Presl) darstellend, nehmen genau die Stellung der Seitennerven oder der Äste derselben ein und bedecken die ganze halbe Unterseite des fertilen Blattabschnittes vom Medianus an bis zum Rande desselben, indem sie dicht aneinander anschliessen und keinen leeren Raum zwischen sich lassen, wie dies bei *Danaea*-Arten stets der Fall ist.

Die Sori erweisen sich aber sowohl in dem Abdrucke, den sie nach ihrem Abfalle auf der Blattspreite zurücklassen (Textfigur 29 *b* und *d*) als auch nach der Ornamentik ihrer äusseren Oberfläche, als aus mehreren (8—16 und wahrscheinlich bei anderen Arten noch zahlreicheren) Sporangien zusammengeschweisst, welche längs dem Seitennervenaste in zwei Reihen angeordnet und mit einander verwachsen sind (Textfigur 29 *c* und *e*) genau wie bei *Danaea*.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Sori findet man an den Abdrücken, die sie nach ihrem Abfalle auf der Blattspreite zurückgelassen haben, in die Blattspreite vertieft, respective von einem deutlich erhabenen schmalen Rande eingefasst, welcher zugleich zwei benachbarte Sori von einander trennt, aber ganz und gar eine ähnliche Rolle spielt, wie die Lamellen parenchymatischen Gewebes zwischen den Sori der lebenden *Danaea*-Arten (Luerssen: Beitr. z. Entw. der Farn-Sporangien II., p. 15, Taf. IV, Fig. 49 u. 50), die ältere Autoren, namentlich Presl (Suppl. tent. Pteridographiae: Abh. d. k. b. Gesellsch. d. Wiss. 1847, p. 293) für ein indusium synangia undique eingens angesprochen haben.

Um die Analogie zwischen den Fructificationen von *Danaea* und *Danaeites* ganz vollständig erscheinen zu lassen, fehlt nur noch die Beobachtung über die Art und Weise der Öffnung der Sporangien bei *Danaeites*, zu welcher das mir vorliegende Materiale keine günstige Gelegenheit bot.

Betreffend die Öffnung der nach erreichter Reife klaffenden Sporangien von *Danaea* muss ich mir die Bemerkung erlauben, dass diese nicht durchwegs so beschaffen, wie sie beschrieben und abgebildet wird, nämlich: „apice poro orbiculari aperta", also rundlich erscheint. An einem mir vorliegenden fertilen Exemplare der *Danaea alata* Sm., das angeblich auf Venezuela gesammelt wurde, sind die Öffnungen nur der in der Mitte des Sorus situirten, gedrängt aneinander gereihten Sporangien wirklich rundlich; je weiter man aus der Mitte nach beiden Enden der Sori die Öffnungen der Sporangien verfolgt, werden sie um so mehr oval, überhaupt länglich, und ist gewöhnlich am äussersten, einzeln stehenden Sporangium, das den Sorus am Abschnittsrande abschliesst, der Spalt in der Regel ganz von derselben Gestalt wie bei *Angiopteris evecta* Forst. Ja auch in der Mitte des Sorus trifft man an Stellen, wo ein Sporangium zufällig abortirte, das nächste vollkommen entwickelte einen Spalt tragen, der nichts weniger als rundlich ist. Allerdings ist aber der Spalt des *Danaea*-Sporangiums, abgesehen von seiner Gestalt, stets als apical zu bezeichnen.

Wesentlich abzuweichen scheint nur die Grösse des *Danaeites*-Sporangiums, das in den bekannten Fällen stets kleiner als bei lebenden *Danaea*-Arten zu sein scheint.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Verschiedenheit in der Grösse ist aber thatsächlich in der abweichenden Gestaltung des *Danaeites*-Blattes begründet, dessen kleine Abschnitte und dichter stehende Seitennerven den für die Grössenentwicklung des Sporangiums nöthigen Raum sehr einschränken.

Das Blatt der Gattung *Danaeites* ist nämlich an den genauer gekannten Arten nicht nur gross, sondern dreifach-fiederspaltig oder -schnittig. In Folge dieser Zertheilung der Blattspreite in Tertiärabschnitte werden diese letzteren im Verhältnisse zu den Abschnitten der Blattspreite der lebenden *Danaea*-Arten, die höchstens einmal gefiederte oder fiederspaltig dreitheilig gefiederte (*trifoliolato-pinnatae* Presl) und einfache überdies weit kleinere Blätter tragen, sehr klein.

Ob das *Danaeites*-Blatt dieselben Erscheinungen darbot, die bei dem *Danaea*-Blatte so sehr auffallen, nämlich ob der Blattstiel mittelst Abgliederung vom stipulirten Blattpolster abfiel, ferner gegliedert oder geknotet war, leuchtet an dem mir vorliegenden Materiale nicht ein.

In die Marattiaceen-Gattung *Danaeites* Goepp. lassen sich nach dem heutigen Stande unserer Kenntniss folgende Farnarten einreihen:

1. *Danaeites asplenioides* Goepp. (*Asplenites danaeoides* Gpp. in tabulis).
2. *Danaeites sarepontanus* Stur.
3. *Danaeites Rochli* Stur.
4. *Danaeites villosus* Bgt. sp. — (*Pecopteris villosa* Bgt. — Brongniart: Hist. des végét. foss. I., p. 316, Taf. CIV, Fig. 3.)
5. *Danaeites marattiaetheca* Gr. E. — (*Pecopt. marattiaetheca* Gr. E.: Fl. carb. du Dép. de la Loire, p. 77, Tab. VII, Fig. 5.)

Subordo IX. *Marattiaceae* Presl.

Sporangia in *synangia thecaeformia* biserialiter connata, interne rima lineari dehiscentia.

Genus **Marattia** Smith.

In der Jetztwelt durch acht Arten repräsentirt, lebend (siehe Hooker et Baker: Synopsis filicum 1874, p. 440 u. 525), wovon drei Arten (*Eumarattia*) mit unterständig involucrirten Sy-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nangien, vier Arten mit nicht involucrirten Synangien (*Gymnotheca* Presl) und eine Art mit kurzgestielten Synangien (*Eupodium* J. Sm.) versehen sind.

Rückblick.

Ein Rückblick auf die gegebenen Daten meiner morphologisch-systematischen Studien über die fossilen Marattiaceen gewährt vor Allem die Thatsache, dass ich denselben die gleiche Grundlage zu geben bemüht war, welche auch für die lebenden Marattiaceen als die allein richtige erkannt und anerkannt wurde. Es ist dies das Sporangium der Marattiaceen.

Auf dieser Grundlage allein sind die fossilen mit den lebenden Marattiaceen direct vergleichbar.

Das Sporangium der lebenden Marattiaceen bietet in seinem Auftreten zwei zu unterscheidende Fälle. (Siehe Textfigur 30 rechts von der Verticale.) Dasselbe tritt als wesentlicher Theil der Fructification entweder als völlig isolirt und individualisirt oder als völlig verwachsen auf. Den ersten Fall bietet uns die lebende *Angiopteris*; den zweiten Fall sehen wir bei den übrigen lebenden Marattiaceen-Gattungen *Kaulfussia*, *Danaea*, *Marattia* in je eigenthümlicher Weise eintreten.

Das freie, individualisirt auftretende Sporangium der *Angiopteris* ist verkehrt-oval, besitzt eine mehr (3—4-)schichtige Wandung, trägt an seiner stumpfen Spitze einen sogenannten rudimentären, aus einer kleinen Gruppe von isodiametrischen, sehr dickwandigen und dunkelbraun gefärbten Zellen bestehenden apicalen Ring und einen nach innen gekehrten, von der Spitze bis zur Basis reichenden verticalen Spalt (Luerssen: Beitr. z. Entw. d. Farn-Sporangien II., p. 25, Taf. II, Fig. 23 u. 25), der schon vorher durch die an dessen Stelle placirten zartwandig bleibenden Zellen vorbereitet wurde.

Das freie *Angiopteris*-Sporangium wird in der Gegenwart nur in einer einzigen Weise zur Bildung der Fructification verwendet, indem es in verschiedener Anzahl an einem linealen Receptaculum, das der fertile Nerv vor seinem äusseren Ende entwickelt, zweireihig geordnet haftend, den lineal-länglichen Sorus dieser Gattung zusammensetzt. (Siehe Textfigur 30, dritte Reihe rechts.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das verwachsene Sporangium der Marattiaceen finden wir in dreierlei verschiedenen Weisen zur Bildung der Sori verwendet.

Bei *Kaulfussia* ist die Fructification ein kugeliges, später napfförmiges Synangium, welches aus der völligen Verwachsung mehrerer (10—15) Sporangien entsteht, die um ein punktförmiges Receptaculum sternförmig angeordnet in das Innere des Synangiums sich mit einem verticalen lineal-verkehrt-eiförmigen Spalte öffnen. (Siehe Textfig. 30, fünfte Reihe rechts.)

Bei *Danaea* ist die Fructification ein vom Medianus bis zum Abschnittsrande reichender, auf dem fertilen Nerven aufliegender linearer Sorus, aus zwei Reihen abwechselnder flaschenförmiger Sporangien gebildet, die aufrechtstehend, untereinander völlig verwachsen, mit einem apical gestellten kurzen Spalt sich zur Reifezeit öffnen. (Siehe Textfig. 30, unterste Reihe rechts.)

Bei *Marattia*, deren Fructification ein kapselartiges Gebilde, ein sogenanntes Synangium thecaeforme darstellt, das queroval, sitzend oder kurzgestielt, krugförmig, vor der Reife geschlossen, reif aber nach der Länge mit zwei Klappen aufspringt, zeigt in jeder Klappe 3—11 in einer Reihe, also quasi auf einem linealen Receptaculum inserirte, völlig verwachsene Sporangien, die auf der Innenseite mit einem lineal-elliptischen Spalt aufspringen. (Siehe Textfigur 30, unterste Reihe rechts am Rande.)

Das Sporangium der fossilen Marattiaceen bietet in seinem Auftreten eine weit grössere Mannigfaltigkeit und tritt dasselbe frei und individualisirt in drei wesentlich verschiedenen Gestalten auf. (Siehe Textfig. 30, oberste Reihe links.) — Als *Senftenbergia*-Sporangium besitzt es die Gestalt eines Eies, ist an der Spitze abgerundet oder zugespitzt, mit einem mehr minder bemerkbaren, rudimentären apicalen Ringe und einem von der Spitze bis zur Basis reichenden verticalen Spalte versehen, der schon vorher durch zartere Maschen des die Oberfläche des Sporangium zierenden Maschennetzes angedeutet erscheint.

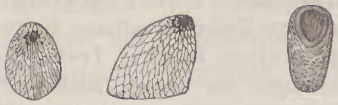
Als *Oligocarpia*-Sporangium ist es ei-kegelförmig, auf mehr minder schiefer und breiter Basis sitzend, mit einem mehr minder bemerkbaren rudimentären Ringe versehen, in dessen Mitte man eine runde Vertiefung oder Loch bemerkt, von welchem aus das die Oberfläche des Sporangiums zierende Maschennetz ausstrahlt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Übersicht der wichtigsten Daten zum Studium der Descendenz der *Marattiaceae.*

Fossile — Fig. 30. — Lebende

Sporangien



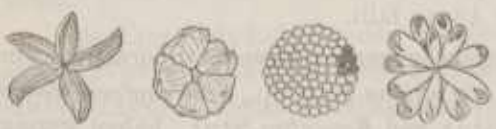
Senftenbergia *Oligocarpia* *Saccopteris* — *Angiopteris*

Sporangien einzeln auftretend.

Sphyropteris *Senftenbergia* *Hapalopteris*

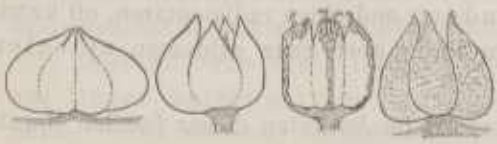
Sporangien zu Sori vereinigt.

Grand' Eurya — *Angiopteris*



Hawlea *Oligocarpia* *Discopteris* *Saccopteris*

Sporangien zu Sori verwachsen.



Asterotheca *Scolecopteris* *Renaultia* *Diplazites* — *Kaulfussia*

Danaeites — *Danaea* *Marattia*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 30. Links von der Verticallinie enthält diese Übersicht die fossilen aus dem Culm und Carbon, rechts die lebenden Marattiaceen-Gattungen. Die erste Reihe enthält die bekannten Grundtypen der Marattiaceen-Sporangien. In der zweiten Reihe sind jene Gattungen dargestellt, deren Sporangien einzeln inserirt auftreten, während die übrigen Reihen solche enthalten, deren mehrere Sporangien zu Sori vereinigt erscheinen. Hievon zeigen die in der dritten Reihe enthaltenen Gattungen auf linear-verlängertem Receptaculum inserirte freie Sporangien *(Angiopterideae)*, während die Gattungen der vierten Reihe auf punktförmigem Receptaculum freie Sporangien inserirt besitzen *(Hawleae)*. Die Gattungen der fünften und sechsten Reihe besitzen zu Sori verwachsene Sporangien und zwar die ersteren auf punktförmigem *(Asterotheceae)*, die letzteren auf linear verlängertem Receptaculum *(Daneae* und *Marattiaceae)*.

Da ich am *Oligocarpia*-Sporangium nie einen Längsspalt beobachten konnte, muss ich annehmen, dass dasselbe zur Reifezeit sich mit dem angedeuteten apicalen Loche öffne, um die Sporen zu entlassen.

In der Gattung *Saccopteris* nimmt das Sporangium die Gestalt der Pollensäcke von Cycadeen an, ist also länglich-eiförmig mit einem Maschennetze umgeben, dessen Maschen in die Quere verzogen erscheinen. Zur Reifezeit lässt das Sporangium an seiner Spitze einen kurzen, weit geöffneten apicalen Spalt beobachten, an dessen etwas aufgeworfenen Rändern das Maschennetz am meisten in die Augen fällt.

Histologische Untersuchungen verkieselter Sporangien, namentlich von *Scolecopteris exigua* Ren. sp., *Scolecopteris elegans* Zenk., *Grand'Eurya* Stur und *Renaultia* Stur, haben gezeigt, dass sowohl freie unverwachsene, als auch zu Sori vereinigte und untereinander verwachsene Marattiaceen-Sporangien stets eine mehrschichtige Wandung und einen rudimentären, oft kaum bemerkbaren, in einem Falle aber ganz evidenten apicalen Ring besitzen.

Zwei Fälle sind vorerst im Auftreten dieser fossilen Marattiaceen-Sporangien zu unterscheiden.

Vorerst der Fall, wenn das freie, völlig individualisirte Sporangium einzeln inserirt auftritt. (Siehe Textfig. 30, zweite Reihe links.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Prototypus dieses Auftretens ist die Gattung *Senftenbergia*, in welcher das freie, einzelne Sporangium auf dem fertilen Nerven und zwar vor dessen äusserem Ende allein und isolirt inserirt ist. In der Gattung *Hapalopteris* sind die freien einzelnen Sporangien zwar zu Gruppen gesammelt, die man jedoch als wahre Sori nicht bezeichnen kann, da die Anzahl der genäherten Sporangien und die Gestalt der Gruppen sehr variabel erscheint.

Bei *Sphyropteris* sehen wir das freie Sporangium die eigentliche Blattspreite des Abschnittes verlassen und eine ausserhalb dieser, am Ende des Medianus entwickelte hammerförmige Fruchtplatte beziehen.

Noch eigenthümlicher ist die Verwendung des *Senftenbergia*-Sporangiums in der Gattung *Aphlebiocarpus* (siehe Textfigur 5 auf pag. 653 [21]), bei welcher das mit zahlreichen Sporangien bedeckte flache Indusium auf einem Stipulargebilde haftet, welches fertil zu einer unvollkommenen Kapsel zusammenschrumpft.

Alle diese Verwendungsarten des freien *Senftenbergia*-Sporangiums werden von der ebenfalls nur den fossilen Marattiaceen eigenthümlichen Erscheinung der blattständigen Stipulargebilde begleitet, die als sogenannte Aphlebien an den Insertionsstellen der Primär-, Secundär- und Tertiärabschnitte auftreten.

Die Eigenthümlichkeit des fossilen Marattiaceen-Sporangiums, einzeln inserirt aufzutreten, fehlt den lebenden Marattiaceen ebenso gänzlich wie die blattständigen Aphlebien.

Im zweiten Falle, wenn nämlich mehrere Sporangien zu Sori vereinigt erscheinen, sind vier verschiedene Modificationen der so entstehenden Fructification wohl unterscheidbar.

Erstens wenn freie (also nicht verwachsene) Sporangien auf linear verlängertem Receptaculum zu einem länglichen Sorus vereinigt erscheinen. (Siehe Textfigur 30, dritte Reihe.)

Der Repräsentant dieses Fructificationstypus im Ober-Carbon ist die Gattung *Grand'Eurya* Stur. Auf einem fertilen Seitennerven ist vor dessen äusserem Ende ein lineal ausgedehntes Receptaculum entwickelt, auf welchem eine grössere Anzahl von

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

freien Sporangien in zwei Reihen geordnet einen länglichen Sorus zusammensetzt, den ich einen Generalsorus genannt habe, in welchem man 4 und 4 Sporangien zu kleinen Specialsori zusammenneigend beobachtet. Dieser fossile Fructificationstypus schliesst sich durch seinen Generalsorus unmittelbar an *Angiopteris* an, während derselbe durch die Specialsori den Beobachter auf die nächst zu erörternden Typen hinweist.

Ein Repräsentant dieses Fructificationstypus lebt heute noch in der Gattung *Angiopteris*.

Zweitens, wenn freie Sporangien auf punktförmigem, also überhaupt abgerundetem (nicht linear verlängertem) Receptaculum zu einem rundlichen, sternförmig gebauten Sorus vereinigt sind. (Siehe Textfigur 30, vierte Reihe links.)

Bei *Hawlea* ist das Receptaculum vor dem äusseren Ende des fertilen Nerven fast auf einen Punkt zusammengezogen und an diesem die freien, mit einem Längspalt sich öffnenden Sporangien nur mit ihrer Basis anhaftend, daher sternförmig um dasselbe gruppirt.

Bei den übrigen Hawleen ist das runde Receptaculum etwas mehr ausgedehnt: ausgebreitet-rund und flach bei *Oligocarpia*, convex oder concav bei *Discopteris* und *Saccopteris*. Die respectiven Sporangien zeigen einen apicalen Spalt.

Der Fructificationstypus der Hawleen fehlt den lebenden Marattiaceen gänzlich.

Drittens wenn verwachsene Sporangien auf punktförmigem, überhaupt rundlichem Receptaculum, welches sitzend oder kurzgestielt auftreten kann, zu Sori vereinigt erscheinen. Diese Modification tritt uns in reichlicher Mannigfaltigkeit bei den Asterotheceen, deren Sporangien durchwegs mit einem verticalen Spalt auf deren Innenseite klaffen, entgegen. (Siehe Textfigur 30, fünfte Reihe links.)

Bei *Asterotheca* sind die um ein punktförmiges Receptaculum sternförmig gruppirten Sporangien zu einem sitzenden Synanginm so weit verwachsen, dass nur noch ihre Spitzen einige freie Beweglichkeit bekunden, im Übrigen aber das Synangium eine stets unveränderte Gestalt zur Schau trägt.

Die *Scolecopteris* ist der Prototypus der *Asterothecae* und sind die Sporangien des Sorus zum grösseren oberen Theile frei,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

an der Basis mit dem Receptaculum, welches sitzt oder kurz gestielt sein kann, mehr minder hoch verwachsen.

An *Renaultia* fand sich ein ganz besonderer Fall dieser Entwicklung, der für alle Marattiaceen von grosser Bedeutung ist. Das Sporangium der *Renaultia* zeigt einen unverkennbaren apicalen Ring, der in dieser Gattung die höchste Stufe seiner Entwicklung erlangt hat, indem derselbe aus grossen stark verdickten Zellen gebildet wird und sich aussen in einer schmalen Zone von der Spitze des Sporangiums bis gegen die Basis desselben hinab erstreckt. Dieser hoch entwickelte Ring des *Renaultia*-Sporangiums spricht für die Richtigkeit der Deutung der kleinen Gruppe von verdickten isometrischen Zellen auf der Spitze des *Angiopteris*-Sporangiums, die derselben Luerssen l. c. p. 34 und Strassburger gegeben haben, dass dieselbe nämlich als ein rudimentärer apicaler Ring des *Angiopteris*-Sporangiums aufzufassen sei. In Hinblick auf den Ring des *Renaultia*-Sporangiums ist am *Angiopteris*-Sporangium thatsächlich nur noch ein Rudiment desselben vorhanden.

Das *Renaultia*-Sporangium ist noch in einer andern Richtung merkwürdig, indem es an seiner Spitze als gehörnt, d. h. von Haaren gekrönt erscheint, die ein eigenthümliches Ansehen darbieten, lederig steif und gekrümmt sind. Bei keiner zweiten mir bekannten lebenden oder fossilen Marattiacee sieht man diese merkwürdige Erscheinung wiederkehren, wenn es auch bekannt ist, dass derlei behörnte Sporangien bei dem lebenden *Polypodium crassifolium* Sw., also in der Familie der Polypodiaceen vorkommen (Bischoff: Handb. d. bot. Term. u. Systemk. Taf. LI, Fig. 2376).

Die Gattung *Diplazites* in der Organisation des Sorus, den übrigen Asterotheceen nahe stehend, ist durch eine eigenthümliche Nervation (Textfigur 28, pag. 772, die am lebhaftesten an die des *Diplazium* erinnert, überdies aber eine überraschende Ähnlichkeit mit *Alsophila* darbietet, ausgezeichnet, die den lebenden Marattiaceen völlig abhanden gekommen ist.

Die lebende Gattung *Kaulfussia*, deren Synangium aus der Verwachsung mehrerer, mit einem apicalen Spalt sich öffnender *Oligocarpia*-Sporangien nach dem Typus der Asterotheceen oder Hawleen entstanden gedacht werden kann, weicht in der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eigenthümlichen Blattgestalt und Nervation von allen fossilen Marattiaceen der Culm- und Carbonzeit ganz wesentlich ab.

Viertens endlich wenn verwachsene Sporangien auf linearem Receptaculum zu Sori vereinigt erscheinen. (Siehe Textfigur 30, unterste Reihe.)

Die Gattung *Danaeites* ist der älteste bekannte Repräsentant dieses Fructificationstypus. Der lineare, vom Medianus bis zum Abschnittsrande ausgedehnte Sorus ist aus der Verwachsung „flaschenförmiger, mit einem kurzen Halse versehener", mit einem apical situirten Loch oder Spalt klaffenden Sporangien entstanden. *Danaeites* ist in der That der lebenden *Danaea* sehr nahe stehend, und ihre Verschiedenheit gründet sich auf dem verschiedenen Habitus beider, der wiederum in der verschiedenen Differenzirung ihrer Blattspreiten basirt. Bekanntlich hielt Presl (Suppl. tent. Pteridogr. p. 293) dafür, dass *Danaeaceae* cum *Marattiaceis* in unico ordine militari non possunt, nam differunt synangiis carnosis integris, farciminuliformibus, e sporangiis numerosis connatis lagenaeformibus erectis, apice poro orbiculato minuto, demum appertis compositis, indusio magno totum synangium excipiente vel urceolatim involucrante membranaceo, lateribus longitudinalibus cum proximis connato.

Diese Characteristik der *Danaeaceae* Presl spitzt sich jedenfalls hauptsächlich in der apicalen Stellung des Spaltes der reifen verwachsenen Sporangien zu.

Doch war schon zur Carbonzeit das freie Sporangium der *Oligocarpia* und auch das der *Saccopteris* mit einem apicalen Spalt versehen. Das *Saccopteris*-Sporangium hatte sogar eine sack- oder flaschenförmig verlängerte Gestalt.

Die *Daneae* sind offenbar aus der Verwachsung des *Oligocarpia*- oder *Saccopteris*-Sporangiums abzuleiten.

Ohne der Kenntniss von der einstigen Existenz des *Oligocarpia*- und *Saccopteris*-Sporangiums und deren Eigenschaften bliebe *Danaea* unaufgeklärt, deren Absonderlichkeit Presl Veranlassung gab, die Danaeaceen von den Marattiaceen als eine besondere Familie abzutrennen.

Die lebende Gattung *Marattia* erscheint endlich als das Endglied einer Reihe von Modificationen, die dahin gerichtet waren, das freie Sporangium der Culm- und Carbonzeit zu einem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

völlig mit dem Synangium verwachsenen umzugestalten und die in der Aufeinanderfolge der, seit dem Carbon verflossenen Zeitepochen vor sich gehen mussten. *Marattia* ist thatsächlich ein fortgeschrittener Zustand von *Asterotheca* oder *Scolecopteris* mit der wesentlichen Beigabe, dass bei *Marattia* die Sporangien nicht sternförmig, sondern nach dem Typus von *Angiopteris* auf lineal-verlängertem Receptaculum zweireihig angeordnet erscheinen und überdies der vor der Reife geschlossene kapselartige Sorus in zwei Klappen aufspringen muss, bevor die Sporen in die Aussenwelt gelangen können.

Aus der Gruppe der Asterotheceen ist durch langwierige Umwandlungen die *Marattia* entstanden.

Übersicht der Marattiaceen-Gattungen des Culm, des Carbon und der Jetztwelt.

Subdivisio I: Stipulae l. Aphlebiae ad basin petioli et ad basin subdivisionum foliorum sitae. Sporangia solitaria.

Subordo I: *Aphlebiocarpeae* Stur. (Culm II.)

Genus: *Aphlebiocarpus* Stur. (Culm II; 1 Sp.)

Subordo II: *Sphyropterideae* Stur. (Unt. Carbon.)

Genus: *Sphyropteris* Stur. (Unt. Carbon; 4 Sp.)

Subordo III: *Senftenbergiae* Stur. (Culm II.)

Genus: *Hapalopteris* Stur. (Unt. Carbon; 15 Sp.)
Senftenbergia Corda. (Culm II; 14 Sp.)

Subdivisio II: Stipulae l. Aphlebiae plerumque ad basin petioli foliorum sitae. Sporangia plura in soros congesta.

Subordo IV: *Angiopterideae* Presl. Sporangia *libera* in receptaculo lineari-elongato. (Ob. Carbon.)

Genus: *Angiopteris* Hoffm. (Lebend; 1 Sp.)
Grand' Eurya Stur. (Ob. Carbon; 2 Sp.)

Subordo V: *Hawleae* Stur. Sporangia *libera* in receptaculo rotundato-punctiformi. (Culm I; sicher unteres Carbon.)

Genus: *Hawlea* Corda. (Unt. Carbon; 8 Sp.
Oligocarpia Goepp. (Unt. Carbon; 2 Sp.
Discopteris Stur. (Unt. Carbon; 5 Sp.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Saccopteris Stur. (Culm I; sicher unt. Carbon, 12 Sp.)
Desmopteris Stur. (Unt. Carbon; 4 Sp.

Subordo VI: *Asterotheceae* Stur. Sporangia *connata* in receptaculo rotundato-punctiformi. (Ob. Carbon).

Genus: *Asterotheca* Presl. (Ob. Carbon; 2 Sp.)
Scolecopteris Zenk. (Ob. Carbon; 17 Sp.)
Renaultia Stur. (Ob. Carbon; 1 Sp.)
Diplazites Goepp. (Ob. Carb.; 3 Sp.)

Subordo VI: *Kaulfussiae* Presl. Sporangia in synangia globosa stellatim uniserialiter connata. (Lebend.)

Genus: *Kaulfussia* Bt. (Lebend; 1 Sp.)

Subordo VIII: *Daneae* Presl. Sporangia *connata* in receptaculo lineari-elongato. (Unt. Carbon.)

Genus: *Danaea* Sm. (Lebend; 13 Sp.)
Danaeites Goepp. (Unt. Carbon; 5 Sp.)

Subordo IX: *Marattiae* Presl. Sporangia in synangia thecaeformia biserialiter connata. (Lebend.)

Genus: *Marattia* Smith. (Lebend.)

Die vorangehende Übersicht soll den Überblick der hier erörterten Thatsachen erleichtern, und die systematische Gliederung der Marattiaceen der Culm-, Carbon- und Jetztwelt darstellen.

Eine fernere Aufgabe dieser Übersicht ist die Anzahl der bisher bekannten Arten in jeder Gattung anzugeben.

Endlich habe ich auch das Alter, respective die Zeit, in welcher die Gattungen zuerst auftretend bekannt geworden sind, in allgemein fasslichen Ausdrücken beigefügt. Aus dem Alter der Gattungen ergab sich das Alter der Gruppen von selbst.

Das Alter der Gattungen und deren Gruppen oder Unterfamilien der Marattiaceen verdient noch specieller hervorgehoben zu werden.

Aus der Übersicht geht vorerst hervor, dass die beiden Gattungen *Senftenbergia* und *Saccopteris*, respective die beiden Unterfamilien *Senftenbergiae* und *Hawleae* schon in der Culmzeit vegetirten. Somit lebten Typen, an welchen das Sporangium einzeln auftritt, gleichzeitig mit jenen Typen, an welchen das Sporangium zu wirklichen Sori vereinigt erscheint.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hapalopteris ist jünger als *Senftenbergia*, d. h. die Arten mit einzeln auftretenden Sporangien sind älter als jene, an welchen die Sporangien zu unregelmässigen Gruppen gesammelt erscheinen.

Aphlebiocarpus mit auf das Stipulargebilde verlegten Fructificationen ist älter als der Typus *Sphyropteris*, bei welchem die Sporangien auf eine ausserhalb der Blattspreite situirte Fruchtplatte gesammelt erscheinen.

Die Unterfamilie der *Asterotheceae* enthält nur solche Gattungen, deren erstes Erscheinen nach bisherigen Daten in das Ober-Carbon verlegt werden muss. Das Verwachsen der Sporangien zu sitzenden oder gestielten sternförmigen Sori trat zur Ober-Carbonzeit, also erst später ein, nachdem die Hawleen mit unverwachsenen, zu sternförmigen Sori gruppirten Sporangien im Unter-Carbon bereits eine namhafte Entwicklung erreicht hatten.

Danaeites und *Oligocarpia*, beide mit apical klaffenden Sporangien versehen, sind gleichzeitig untercarbonisch, während *Saccopteris* mit pollensackähnlichen, apical sich öffnenden Sporangien schon im Culm zu vermuthen ist. Hiernach wäre das flaschenförmige verwachsene Sporangium früher, zur Culmzeit schon aufgetreten, während dessen Verwachsung bei *Danaeites* erst im Unter-Carbon stattfand.

Hiernach wäre die Verwachsung der Sporangien zu einem sternförmigen *(Scolecopteris)* oder linealen *(Danaeites)* Sorus jünger als das erste Auftreten der respectiven unverwachsenen Sporangien.

Der Fructificationstypus der Danaeen mit apical klaffenden flaschenförmigen, zu einem linealen Sorus verwachsenen Sporangien hat sich seit der Unter-Carbonzeit erhalten und liegt in der lebenden *Danaea* heute noch vor.

Die Typen *Senftenbergia* im Culm, *Scolecopteris* und *Renaultia* im Ober-Carbon und die *Marattia* der Jetztwelt bezeichnen drei verschiedene Standpunkte der durch Umwandlung erreichten Entwicklung der Marattiaceen-Fructification.

Zwischen *Senftenbergia*, dem einzeln auftretenden Sporangium und *Scolecopteris* oder *Renaultia* mit zu Sori halbverwachsenen Sporangien, ist der kürzeren Entwicklungszeitdauer ent-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sprechend, morphologisch betrachtet, ein weit geringerer Abstand vorhanden, als zwischen den Sori von *Scolecopteris* einerseits und der *Marattia* anderseits. Der unverhältnissmässig weit grösseren Zeitdauer zwischen Ober-Carbon und der Jetztwelt entsprechend, erscheint der Sorus der *Marattia* weit eingehender darin umgestaltet, dass in ihm die Sporangien nicht nur vollkommen verwachsen, sondern auch nach dem Typus von *Angiopteris* in zwei Reihen gruppirt erscheinen, überdies der anfangs völlig geschlossene Sorus zur Reifezeit in zwei Klappen aufspringen muss, um die Entleerung der Sporangien zu ermöglichen.

Gerade dieses Aufklappen des *Marattia*-Sorus verdient die volle Beachtung. An allen den erörten Fructificationstypen ist die Situation des Sporangiums eine derartige, dass es, mit einem verticalen oder apicalen Spalt klaffend, seine Sporen unmittelbar in die Aussenwelt entleeren kann. Bei *Marattia* kann dies erst nach dem Aufklappen des kapselartigen Sorus erfolgen.

Das Aufklappen des Sorus ist eine an älteren Typen gänzlich unbekannte Erscheinung, die aus den jüngeren Zeitepochen, vielleicht aus der Gegenwart datirt und als eine Wiederholung oder Verdopplung des Klaffens des Sporangiums aufgefasst werden kann.

In der Thatsache, dass der *Kaulfussia*-Sorus zur Reifezeit nicht aufzuklappen hat und die Sporangien unmittelbar mit der Aussenwelt in Verbindung treten können, wie an den Carbontypen, liegt eine Andeutung dessen, dass *Kaulfussia*, trotzdem wir sie bisher nur lebend aus der Jetztwelt kennen, dennoch ein relativ älterer Typus sein müsse als *Marattia*.

Die Bedeutung der lebenden Gattungen der Marattiaceen wird sich gewiss noch weit klarer erfassen lassen, wenn einst derartige Übersichten, wie eine für die Culm- und Carbonzeit auf den vorangehenden Seiten geliefert wurde, auch für die Trias-, Lias- und Oolithzeit und auch die jüngsten Zeitepochen vorliegen werden. Bis dahin mag es genügen, aus der jetzt vorliegenden Übersicht zu ersehen, dass die lebende *Angiopteris* einen Typus repräsentirt, der schon zur Ober-Carbonzeit in der *Grand' Eurya* vorlag; dass *Kaulfussia* in Hinsicht auf Fructification den Haw-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

leen und Asterotheceen nachgebildet, in der Gestalt des Blattes und der Nervation von älteren Typen total abweicht; dass *Danaea* den in Hinsicht auf Fructification wenig veränderten Nachkommen des untercarbonischen *Danaeites* darstellt; dass *Maranttia* ein hochentwickelter Typus sei, der höchstwahrscheinlich ein Kind der jüngsten Zeitepochen, vielleicht der Gegenwart, von allen älteren Typen durch den hochorganisirten aufklaffenden Sorus abweicht, welcher ein Zeuge ist von der letzten Kraftanstrengung, bei den Marattiaceen einen höheren Entwicklungszustand der Fructification zu geben.

Die Marattiaceen-Flora der Jetztwelt (siehe Textfig. 30 rechts) stellt daher eine Sammlung von Typen von sehr verschiedenartiger Bedeutung vor, wovon die eine Hälfte *Angiopteris* und *Danaea* uralten Ursprunges ist, die andere Hälfte *Kaulfussia* und *Marattia* sich als jüngere Typen documentiren.

Ein flüchtiger Überblick der Daten der beiden Übersichten genügt, um einzusehen, wie diese Marattiaceen-Flora der Gegenwart überaus arm ist im Vergleiche mit der zur Culm- und Carbonzeit. Sie besteht aus 23 Arten mit vier Gattungen.

Zur Culm- und Carbonzeit zählte nach den bisherigen Untersuchungen die Marattiaceen-Flora 15 eigenthümliche Gattungen mit 98 Arten.

Zugegeben, dass die secundären Formationen in Hinsicht auf ihre Marattiaceen-Floren noch nicht genügend durchstudirt sind, und dass ein sorgfältigeres Studium, wie im vorliegenden Falle für Culm und Carbon, eine wesentliche Bereicherung dieser Floren gewiss bringen wird, wage ich es nach den mir vorliegenden vorläufig unpublicirten Daten dennoch zu behaupten, dass die Marattiaceen in keiner der jüngeren Zeitepochen so reich an Arten und Gattungen sich bisher erwiesen haben, als im Culm und Carbon.

Es tritt uns somit ein Maximum in der Entwicklung der Marattiaceen im Culm und Carbon, ganz speciell aber in den Schatzlarer Schichten des Unter-Carbons sowohl in Hinblick auf Mannigfaltigkeit der Gestaltung, als auch in Hinsicht auf die Anzahl der Gattungen und Arten entgegen.

Ohne Widerspruch wird man zugestehen müssen, dass wir in der Gegenwart nur mehr den letzten unschein-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

baren Rest der einstigen Pracht dieser uralten Farnfamilie überkommen haben.

Schliesslich noch ein wichtiger Umstand, den ich nicht umhin kann nachdrücklich hervorzuheben [1], dass nämlich die Marattiaceen während ihrem langen Leben bekanntermassen seit der Culm- und Carbonzeit bis in die Gegenwart, trotz mannigfacher Modification ihrer Blattspreite und ihrer Fructificationen, stets zu allen Zeiten Marattiaceen blieben.

Subclassis II. Filices.

Ordo **Polypodiaceae** (???).

A. Involucratae Hooker et Baker.

Tribus I. Cyatheae (???).

Im Gegensatze zu den im Vorhergehenden erörterten fossilen Ophioglossaceen und Marattiaceen, bei welchen deren Sporangium als Basis für meine morphologisch-systematischen Studien diente, muss ich leider die nachfolgende Erörterung mit dem Geständnisse einleiten, dass mir in keinem der noch zu erwähnenden Fälle das Sporangium der fossilen Farne als solches bekannt geworden ist, vielmehr in diesen Fällen höchstens das der Sporangien beraubte Indusium des Sorus oder Receptaculum oder endlich ein dasselbe vertretende Phyllom vorliegt.

Da nun die Familien der lebenden Farne nach Gestalt und Beschaffenheit der Sporangien umgrenzt und bestimmt werden, versteht es sich von selbst, dass die Einbeziehung der folgenden Farntypen aus dem Culm und Carbon in die Famile der Polypodiaceen, trotz allen dafür sprechenden übrigen Thatsachen, so lange nur als provisorisch betrachtet werden müsse, bis es gelingt, ihre sichere Stellung durch die Identität ihrer respectiven Sporangien mit dem Sporangium der *Polypodiaceae*, respective der *Cyatheae* nachzuweisen.

---

[1] Vergleiche in meiner Abhandlung: Zur Morphologie der Calamarien (Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. Bd. LXXXIII, 1881), p. 471 den Schluss.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Meines Wissens hat aus dem Culm und Carbon niemand ein nach Gestalt unzweifelhaftes Polypodiaceen- oder Cyatheen-Sporangium bisher erörtert, abgebildet oder beschrieben. Solche sind mit einiger Sicherheit erst in der Trias und den jüngeren Formationen erwiesen worden.

Genus **Thyrsopteris** Kze. (event. **Palaeothyrsopteris** Stur).

(Siehe Hooker et Baker: Synops. fil. 1874, p. 15).

In meiner Culmflora I, p. 19, Taf. X, Fig. 1, 1*a*, 2, 2*b* habe ich unter dem Namen *Thyrsopteris schistorum* einen in sterilen und fertilen Blattstücken vorliegenden Farn von verhältnissmässig sehr guter Erhaltung aus dem Culm-Dachschiefer beschrieben und abgebildet.

Die an den betreffenden Stücken erhaltenen Thatsachen Gestalt des Blattes, Differenzirung der Blattspreite und deren Nervation, nicht minder die Fructification sprechen durchwegs

Fig. 31.

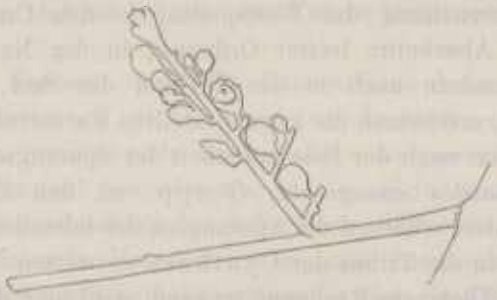


Fig. 31. *Thyrsopteris schistorum* Stur. Aus dem Culm-Dachschiefer von Mohradorf. Die oberste Primärspindel 2fach vergr. Die Secundärspindel trägt auf Tertiärspindeln die gestielten kugeligen unterständigen Indusien. Eines davon (am dritten Tertiärabschnitte) erscheint mit unregelmässig zackigem Rande aufgesprungen und in der Mitte seiner Becherhüllenform bemerkt man eine knopfförmige Erhabenheit, die das Receptaculum darstellt.

sehr einschlägig dafür, dass in diesem Dachschiefer-Farn eine Art der Cyatheen-Gattung *Thyrsopteris* vorliegt, dass somit diese Gattung uralt sei, respective sich von der Culmzeit an bis

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in die Gegenwart fast unverändert erhalten habe — da nur in der etwas namhafteren Grösse der Fructificationen der *Thyrsopteris schistorum*, im Gegensatze zu den etwas kleineren der einzigen lebenden *T. elegans* Kze., ein greifbarer Unterschied zwischen beiden bemerkbar erscheint.

Diese Feststellung wurde von andern Autoren, namentlich Heer (Verh. d. k. k. geol. R-A. 1876, p. 101; Beitr. z. Jurafl. Ostsibiriens u. d. Amurlandes. Fl. foss. arctica IV, 1876, p. 8) mit Befriedigung angenommen.

Trotzdem muss ich heute selbst hervorheben, dass diese Feststellung so lange nur als provisorisch betrachtet werden muss, bis es nicht gelingt, eine Bestätigung derselben in den Sporangien der bezüglichen Farne zu finden. Meines Wissens fehlt diese Bestätigung bis heute.

Was mich zu dieser Vorsicht nöthigt, ist die thatsächliche Ähnlichkeit zwischen *Diplazites emarginatus* Goepp. einerseits und *Alsophila armigera* Kze. (v. Ett.: Farnkr. d. Jetztwelt, Taf. 156, Fig. 10, 12, 13), vorzüglich aber *Alsophila crenata* Pohl. (l. c. Taf. 158, Fig. 6, 7; Taf. 159, Fig. 7) anderseits. Nicht nur in der Differenzirung der Blattspreite, in den Umrissen und Grösse der Abschnitte letzter Ordnung, in der Nervation der letzteren, sondern auch in der Position der Sori, respective Receptacula, erscheinen die gegengestellten Farnarten fast völlig ident, und nur nach der Beschaffenheit der Sporangien kann der fossile *Diplazites emarginatus* Goepp. zu den Marattiaceen gestellt werden, während die Sporangien der lebenden *Alsophila*-Arten diese in die Tribus der Cyatheen verweisen.

Dieser Thatsache Rechnung tragend, wird man die Möglichkeit zugeben müssen, dass auch bei *Thyrsopteris schistorum*, trotz sonstiger völliger Identität mit *Thyrsopteris elegans*, bei der Dachschieferpflanze dennoch das unterständige gestielte Indusium mit Marattiaceen-Sporangien bedeckt sein konnte, und dieser Rest trotz alledem in die Familie der Marattiaceen gehöre. Als weiterer Grund tritt noch die Thatsache hinzu, dass im Culm und Carbon Marattiaceen ihr Maximum der Entwicklung verlebt haben, während der sichere Anzeiger der Polypodiaceen, nämlich deren Sporangium, in den genannten Ablagerungen bisher fehlt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Genus **Calymmotheca** Stur.

Folii plerumque gigantei vel spectabilis magnitudinis petiolus sympodialiter divisus; *fructificatio* omnes vel tantum basales partes folii l. segmentorum primariorum occupans, aliis foliis vel apicalibus partibus eorum plerumque in statu sterili manentibus; *fructus* periphaericus, in apice vel ad marginem segmentorum tertii vel quarti ordinis, l. lamina folii fertilis evanescente apicibus nervorum tertii, quarti vel et quinti ordinis, prominentibus erectis vel recurvis insertus, porrectus l. resupinatus; *indusium* coriaceum primitus clausum, *capsulam indusiulem* oblongam aut ovalem, longitudinaliter non raro striatam, circiter 1—3, immo usque 18 millimetros longitudine metientem sistens, in 3—6 valvulas basi connatas apice acuto vel rotundato simplices, vel et profunde fissas rumpens.

(Siehe Culmflora II, p. 149 u. f.)

Die ersten Fruchtstände der Gattung *Calymmotheca*, die mir im Culm-Dachschiefer und in der Grauwacke des Thamthales in die Hände kamen, die zugleich eine unerwartete Grösse besassen und einem sechstheiligen Perigon einer Monocotyledonen-Blüthe ähnelu, habe ich als Indusien von Farnen hingestellt. (Culmflora I, p. 50.)

Diese Indusien aus dem älteren Culm habe ich erst in meiner Culmflora II, p. 149, nachdem deren Zugehörigkeit zu einem Farn, wenigstens in einem Falle — *Calymmotheca Stangeri* Stur — plausibel geworden war (l. c. p. 158), benannt.

In der Carbonflora der Schatzlarer Schichten fanden sich erst ausreichende Materialien, die die Zusammengehörigkeit dieser Indusien mit Farnblättern ausser allen Zweifel stellen und die richtige Auffassung der Bedeutung dieser Reste als gestielte, kapselartige, unterständige Indusien von Culm- und Carbonfarnen ermöglichten.

Bei der speciellen Betrachtung dieser Indusienkapseln fällt eine Thatsache sehr in die Augen, die werthvoll genug ist, eine ausführlichere Erörterung zu verdienen. Es ist dies die auffällige Grösse und theilweise merkwürdige Gestalt dieser Kapseln am Anfange ihres Auftretens und die überaus schnelle Abnahme dieser Grösse innerhalb einer verhältnissmässig sehr kurzen Zeitdauer.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die *Calymmotheca Schimperi* Stur (l. c. p. 149, Taf. XVII, Fig. 1 und Textfig. 32 *a*) besitzt die grösste mir bisher bekannte Indusienkapsel mit sehr schmalen bis 18 Mm. langen, lineallanzettlichen Klappen, wovon drei und drei mehr verwachsen sind untereinander als die dreiklappigen Hälften des Indusiums. — Bei *Calymmotheca Haueri* Stur (l. c. pag. 149, Taf. I, Fig. 2 u. Textfigur 33) sind die bis 8 Mm. langen Indusienkapselklappen von merkwürdiger Gestalt. An einer Hauptspindel trägt der blattspreitenlose Fruchtstand zwei Primärspindeln von verschiedener Grösse, die fiederig zertheilt, an ihren Enden sternförmig ausgebreitete Indusien tragen. Jedes Indusium besteht aus 4—5 Klappen, wovon alle gut erhaltenen an der Spitze noch einmal tief gespalten erscheinen, wobei die Spitzen der Klappen schwalbenschwanzförmig divergiren.

Fig. 32.

Fig. 32. *a Calymmotheca Schimperi* Stur, natürl. Gr. aus der Culm-Grauwacke des Thannthales. *b Calymmotheca minor* Stur, natürl. Gr. aus dem Culm-Dachschiefer von Altendorf.

Fig. 33.

Fig. 33. *Calymmotheca Haueri* Stur, natürl. Gr. aus dem Culm-Dachschiefer von Mohradorf.

Gleichzeitig mit diesen gigantischen Indusienkapseln findet sich im Dachschiefer an der *Calymmotheca minor* St. (l. c. p. 149, Taf. XVII, Fig. 2 und Textfig. 32 *b*) ein kleineres Indusium, dessen halb geschlossene Kapsel sich thatsächlich als schliessbar

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zeigt. Immerhin misst diese Kapsel noch 6 Mm. Länge und über 4 Mm. im Querdurchmesser.

Fig. 34.

Fig. 34. *Calymmotheca Stangeri* Stur. Fruchtstand in natürlicher Grösse. Aus den Ostrauer Schichten des Heinrich-Schachtes Nr. X in M. Ostrau.

In den Ostrauer Schichten fanden sich grosse Theile blattspreitenloser Fruchtstände der *Calymmotheca Stangeri* Stur (Culmfl. II, p. 151 u. f. Taf. VIII, Fig. 7 und Textfig. 34), wahr-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

scheinlich Spitzen von Primärspindeln darstellend, an welchen abwechselnde Secundärspindeln an der Basis mit fiedrig gestellten Tertiärspindeln besetzt oben einfach erscheinen. An den letzten Verzweigungen dieser Seitenspindeln haften die gestielten, geöffneten, im guten Erhaltungszustande fünf bis sechs ausgebreitete Klappen zeigenden Indusienkapseln, deren Klappen schmallineal, an der Spitze abgerundet bis 8 Mm. Länge messen.

Fig. 35.

Fig. 35. Indusien der *Calymmotheca Stangeri* Stur vom Ida Schachte bei Hruschau. *a* zweimal vergr. Indusium, dessen sechs Klappen fast vollständig erhalten sind. *b* zweimal vergr. Indusium, dessen drei sichtbare, nur wenig klaffende Klappen dornig sind am Grunde. *c* zweimal vergr. Indusium, dessen zwei Klappen höher hinauf verwachsen sind, als die übrigen.

Einige wohlerhaltene Indusienkapseln zeigen das Detail ihrer Gestaltung ganz ausserordentlich gut. Die Kapseln sind 6klappig, die Klappen aussen an der Basis an ihrer Mediankante mit rosendornförmigen Trichomen besetzt; im Innern der Kapseln bemerkt man in ihrem Bechergrunde sehr kleine, rundliche zahlreiche Erhabenheiten, die man geneigt ist für Anheftungsstellen der Sporangien zu betrachten. Diese Erhabenheiten ziehen sich nur in den untersten Theil der Klappenmitte hinauf. Weiter oben zeigen die Klappen keine Spur von diesen Knötchen. Man könnte hienach den Grund des Bechers an der Indusienkapsel für ein Receptaculum ansehen. Vor dem Aufklappen muss das Indusium eine 5—6klappige, länglich ovale, beidendig zugespitzte, höchst wahrscheinlich kantig gerippte Kapsel gebildet haben, die ich bisher im geschlossenen Zustande noch nicht sah.

In den Schatzlarer Schichten des Unter-Carbons erscheinen die Indusienkapseln der Gattung *Calymmotheca* um ein sehr Bedeutendes kleiner.

Die grösste bisher bekannte Indusienkapsel trägt in den Schatzlarer Schichten die *Calymmotheca Schatzlarensis* Stur. Die verschiedenartig zerdrückten Kapseln haben einen meist ovalen oder rundlichen Umriss, dessen längerer Durchmesser

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

circa 3 Mm. erreicht. Bei dieser Art sind daher die Kapseln um die Hälfte kleiner als bei der kleinsten Art des Dachschiefers im Culm der *Calymmotheca minor* Stur.

Fig. 36.

Fig. 36. *Calymmotheca Schatzlarensis* Stur. Aus den Schatzlarer Schichten Belgiens von der Charb. de l'Agrappe, Fosse Grand Trait (Crépin). — Indusienkapseln zweifach vergr.

Fast an allen Kapseln bemerkt man es, dass sie an ihrer Basis geschlossen bleiben, während ihr apicalster Theil offen erscheint und hier stets mehrere, meist zwei bis drei Klappen wahrzunehmen sind. Die Stiele der Kapseln sind bogig gekrümmt, wodurch diese mit der Spitze nach abwärts geneigt erscheinen. Im grossen Ganzen ist die Kapsel dieser Art ähnlich jener der *C. Stangeri* Stur, aber um vieles kleiner. Geöffnet und zugleich flach ausgebreitet kommen diese Kapseln nicht vor, wohl desswegen, weil die Klappen an ihrer Basis hoch hinauf miteinander verwachsen. Aus diesem Grunde ist mir das Innere dieser Kapseln unbekannt geblieben. Der Zusammenhang der Kapseln mit dem dazugehörigen sterilen Farne ist durch einen glücklichen Fund ausser Zweifel gestellt. An einem Primärabschnitte sind an dessen Spitze sterile Secundärabschnitte zu bemerken, während die tieferen fertil mit Indusienkapseln reichlich besetzt sind. Jedem Blattspreitenzipfel letzter Ordnung am sterilen entspricht eine apical inserirte Kapsel am fertilen Reste, d. h. die entsprechende Blattspreite wird im Falle der Fertilität absorbirt, möglicherweise in die Kapsel umgewandelt.

Fig. 37.

Fig. 37. *Calymmotheca Avoldensis* Stur. Aus den Schatzlarer Schichten Belgiens, von der Charb. du Levant du Flénu, Fosse 19. (Crépin). *a* ein fertiler Tertiärabschnitt. — *b* eine Indusienkapsel, stark vergr.

Abermals um ein Bedeutendes kleiner sind die Kapseln der *Calymmotheca Avoldensis* Stur. Bei dieser Art sind die Spitzen der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Primärabschnitte am Umfange des Blattes steril, während der centrale Blatttheil sehr reichliche Fructificationen trägt, und zwar erscheint die Blattspreite im fertilen Theile unverändert.

Der fertile Tertiärabschnitt ist mit sechs bis sieben Paaren zahnförmiger Lappen versehen, in welche je ein einfacher oder fiedertheiliger Quartärnerv eintritt und in ihre Spitzen ausgeht. An apicalen Tertiärabschnitten sieht man nur an deren Spitze die Fructificationen auftreten, während an den tieferen, längs dem ganzen Umrisse des Tertiärabschnittes dieselben ausstrahlen. Die Fructificationen, respective Indusienkapseln sitzen auf den verlängerten Enden des tertiären Medianus und der Quartärnerven.

Die Indusienkapseln dieser Art sind rundlich, etwa 1 Mm. im Querdurchmesser und 1·2 Mm. Länge messend, kurzgestielt, im Fond kugelrund, in der oberen Hälfte in vier Klappen aufspringend. An mehreren Kapseln bemerkt man je eine Klappe im Durchschnitte oder Seitenansicht durch eine einfache convex-concave Linie angedeutet, welche Thatsache sicheren Aufschluss darüber gibt, dass man es hier thatsächlich mit Klappen der Kapsel und nicht etwa mit Sporangien zu thun hat.

Fig. 38.

Fig. 38. *Calymmotheca Frenzli* Stur. Aus den Schatzlarer Schichten der C. G. Victor-Grube zu Neu-Lässig bei Gottesberg in Niederschlesien. *a* ein an der Spitze fertiler Tertiärabschnitt 3fach vergrössert. — *b* eine Indusienkapsel stark vergrössert.

Die *Calymmotheca Frenzli* St. besitzt noch kleinere Indusienkapseln, deren Länge kaum je 1 Mm. erreicht. Die Kapseln dieser Art krönen die Spitzen der Quartär- und Quintär-Zipfel der Blattspreite und zwar derart, dass man sie an reichlich fertilen Blattstücken an den Enden fast aller Zipfel sieht, während sie an minder reich fertilen Blattresten vorzüglich an den apicalen Zipfeln der Tertiär und Quartärabschnitte zu finden sind.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Trotzdem mir diese Indusienkapsel in Hunderten vorliegt, war es sehr schwierig wegen ihrer Kleinheit über ihre Organisation Sicheres zu erfahren. Während viele der Kapseln an beiden Enden rundlich abgeschlossen, also zugeklappt erscheinen, sind solche die sich geöffnet zeigen nur selten; dann aber springen sie in drei Klappen auf und zeigen die Klappen ein nur sehr geringes Klaffvermögen.

Man ersieht aus diesen Thatsachen, dass die Indusienkapseln der *Calymmotheca* innerhalb dem Ablagerungszeitraume des Culm und unteren Carbons von der sehr namhaften Grösse von 18 Mm., auf die Kleinheit von 1 Mm. Länge herabgesunken sind.

Sucht man unter den Farnen der Gegenwart nach Analogien, so findet man diese nur noch bei den lebenden Cyatheen in den Gattungen *Thyrsopteris* Kze und bei den *Dicksonien* in der Gattung *Sphaeropteris* Wall — und zwar ist die im fertilen Zustande spreitenlose *Thyrsopteris* für jene Fälle bei *Calymmotheca* ein einschlägiges Analogon, in welchen die Blattspreite verschwunden und die Indusienkapseln auf nackten Stielen endständig placirt erscheinen, während in Fällen, wenn die Blattspreite vorhanden und die Kapseln auf den Fortsetzungen der Nerven situirt sind, die *Sphaeropteris* oder *Diacalpe* ein passendes Analogon darstellt.

In beiden lebenden Gattungen ist das unterständige Indusium gestielt, im ersten Falle teller- oder schüsselförmig oder im zweiten Falle nach dem Aufspringen zweiklappig.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen *Calymmotheca* einerseits und *Thyrsopteris* oder *Sphaeropteris* andrerseits liegt jedenfalls darin, dass bei den beiden letztgenannten im centralen inneren Theile der Indusien ein kugeliges Receptaculum placirt ist, an welchem die Sporangien inserirt erscheinen, während ein solches an keiner *Calymmotheca* bisher beobachtet werden konnte, man im Gegentheile den Bechergrund der Indusienkapseln der *Calymmotheca* entweder hohl und glatt oder mit kleinen erhabenen Punkten bedeckt fand, welche letzteren man geneigt wird für Insertionsstellen der Sporangien hinzunehmen.

Hieraus folgert man die Berechtigung, die *Calymmotheca* als eine Gattung der *Cyatheae* anzusprechen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Doch gilt hier genau das bei *Thyrsopteris schistorum* Gesagte, dass man nämlich diese Einreihung so lange als völlig provisorisch zu betrachten habe, bis es endlich gelingt das Sporangium der *Calymmotheca* kennen zu lernen, welches bisher gänzlich unbekannt blieb.

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntniss lassen sich folgende Farne in die Gattung *Calymmotheca* Stur einreihen:

Aus dem Culm.

1. *Calymmotheca Haueri* Stur.
2. „ *minor* Stur.
3. „ *(Sphenopteris) Schimperi* Gpp. et Stur sp.
4. „ „ *Kiowitzensis* Stur sp.
5. „ „ *Falkenhaini* Stur sp.
6. „ „ *Stangeri* Stur.
7. „ *(Gleichenites) Linkii* Goepp. sp.
8. „ *(Sphenopteris) tridactylites* Bgt. sp.
9. „ „ *Gravenhorstii* Bgt. sp. (?)
10. „ *(Cheilanthites) divaricata* Goepp. sp.
11. „ „ *Larischi* Stur.
12. „ *(Trichomanes) moravica* Ett. sp.
13. „ „ *subtrifida* Stur.
14. „ *(Sphenopteris) tenuifolia* Bgt. sp.
15. „ „ *Schlehani* Stur.
16. „ „ *Dubuissonis* Bgt. sp.
17. „ „ *striatula* Stur sp.
18. „ „ *Rothschildi* Stur.

Aus den Schatzlarer Schichten.

19. *Calymmotheca Schützei* Stur.
20. „ *(Sphenopteris) Bäumleri* Andrae sp. m.
21. „ „ *Damesi* Stur.
22. „ *(Phtynophyllum) Aroldensis* Stur sp.
23. „ *(Cheilanthites) trifida* Goepp. sp.
24. „ „ *subtenuifolia* Stur.
25. „ *(Sphenopteris) Hoeninghausi* Bgt. sp.
26. „ „ *Walteri* Stur.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

27. *Calymmotheca (Sphenopteris) Schatzlarensis* Stur.
28. „ „ *Frenzli* Stur.
29. „ „ *Schaumburg-Lippeana* Stur.

Genus **Sorotheca** Stur.

Folii probabiliter mediocris magnitudinis petiolus l. rhachis principalis sympodialiter divisa; fructificatio infra apicem sterilem, segmenta primaria tota vel partes eorum, occupans; fructus e transmutatione segmentorum secundariorum aut tertiariorum ortus, l. *capsula* petiolata, e *disco* ovato, in pagina inferiore soros 8—12 rotundatos concavos, in duas series longitudinales dispositos, continente et *valvulis* simplicibus 8—12 lateraliter ad soros disco insertis, constructa, primitus clausa, denique rumpens; *sporangia* iguota.

Species typica *Sorotheca Crépini* Stur ined.

In der belgischen Carbonformation, die Schieferthone enthält, welche ausserordendlich günstige Bedingungen der Erhaltung der fossilen Pflanzen darbieten, hat Herr Crépin, Director du jardin botanique de l'etat in Brüssel, Platten mit einem Farn gesammelt, dessen Fructification eine sehr merkwürdige Organisation erkennen lässt.

Diese Fructification ist eine Kapsel, an welcher drei besondere Theile in die Augen fallen: erstens ein circa 1 Mm. langer Stiel, zweitens eine an diesem Stiele in derselben Ebene haftende ovale circa 3 Mm. lange Scheibe, drittens um diese Scheibe herumgestellte klaffende Klappen. Jeder dieser drei Theile der Sporenfrucht lässt interessante Eigenthümlichkeiten beobachten.

Fig. 39.

Fig. 39. *Sorotheca Crépini* Stur. Offene Sporenfruchtkapseln 2fach vergr. Die Felder der Fruchtscheibe sind in der Natur weniger stark concav als es die Zeichnung andeutet. Aus den Schatzlarer Schichten der Charb. du Levant du Flénu, Fosse 19 in Belgien.

Der Fruchtstiel hat circa dieselbe Dicke wie die sterilen Secundärspindeln und zeigt wie diese eine mediane Depressionslinie, zum Zeichen, dass er durch Metamorphose aus der Secundärspindel hervorging.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Fruchtscheibe ist etwa 3 Mm. lang, fast 2 Mm. breit und oval; an den verschiedenen Fructificationen bald etwas grösser bald kleiner, und zwar die basalen etwa die angegebene Grösse besitzend, während die nächst höheren nach und nach an Grösse abnehmen.

In jenen Fällen, wenn die verkohlte Fruchtscheibe abgehoben, und dadurch der Abdruck ihrer Unterseite blossgelegt wird, bietet die Scheibe ein merkwürdiges Detail. Sie erscheint vorerst durch eine Mediane, die der Medianlinie des Tertiärabschnittes entspricht, in zwei Längsfelder eingetheilt und diese sind wieder je nach der Grösse der Scheibe in 4—6 abwechselnde Querfelder unterabgetheilt, so dass man also im Abdrucke der Scheibe 8—12 in zwei Reihen geordnete convexe rundliche Felder bemerkt, welche offenbar auf der kohligen Substanz der Scheibe eben so viele, aber concave Felder darstellen. Es ist sehr beachtenswerth, dass die convexen Felder der Scheibe stets eine eigenthümliche sehr zarte Körnelung bemerken lassen, die sehr lebhaft an den Fruchtboden, respective die Blüthenkopfaxe der Compositen erinnert.

Am Rande der Fruchtscheibe bemerkt man endlich ebensoviel Klappen inserirt, als diese concave Felder besitzt, das heisst an der äusseren Seite jedes Feldes ist ein Phyllom mit breiter Basis inserirt, etwa 2 Mm. lang und 0·7 Mm. breit, das an dem freien Ende etwas schief zugespitzt erscheint.

Da diese Klappen 2 Mm. Länge besitzen, der Fruchtboden der Scheibe aber nur 2 Mm. breit ist, so ist es erklärlich, dass diese vor dem Klaffen auf dem Fruchtboden nicht aufliegen konnten, sondern zwischen den geschlossenen Klappen und dem Fruchtboden ein Hohlraum gebildet wurde.

Diese eben erörterten drei Theile der Fructification bildeten somit vor dem Aufspringen der Klappen eine Art Kapsel, in deren Hohlraum die in rundliche Felder oder Häufchen gesammelten Sporangien ihre Entwicklung durchmachen konnten. Bei eingetretener Reife sprangen die Klappen auf und ermöglichten so die Entleerung der Sporangien.

Offenbar ist die Sporenfruchtkapsel der vorliegenden Gattung eben dadurch, weil sie aus den drei verschiedenen Theilen besteht, wesentlich verschieden von der Kapsel der *Calymmotheca* Stur.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die wesentliche Verschiedenheit liegt wohl darin, dass hier, woran kaum ein Zweifel übrig bleiben kann, der ganze Tertiärabschnitt eines Farnblattes in die Kapsel metamorphosirt erscheint, während bei *Calymmotheca* ein gestieltes in Klappen aufspringendes Indusium inferum vorhanden ist. Der Stiel des Tertiärabschnittes bildet den Fruchtstiel der Kapsel. Der höhere im sterilen Zustande die Quartärabschnitte tragende Theil der Tertiärrhachis ist zu einer Fruchtscheibe umgemodelt und zwar in der Weise, dass die etwas erweiterten Insertionsstellen der Quartärlappen je ein rundliches Feld, den Sorus darstellen. Die Quartärlappen endlich bilden die Klappen.

In diesen Eigenthümlichkeiten der vorliegenden Sporenfruchtkapsel finde ich eine grosse Analogie mit *Onoclea*, bei welcher lebenden Farngattung die Abschnitte letzter Ordnung zu einem förmlichen, die Fruchthäufchen (Sori) umgebenden Sack metamorphosirt erscheinen. Die Ränder der Abschnitts-Lappen fügen sich wie die Spitzen von Klappen an einander, um eine möglichste Schliessung des Sackes zu erzielen, die alsogleich wieder aufgehoben wird, wenn die Fruchtreife eingetreten ist. (Siehe Hoocker et Baker: Synopsis filicum 1874, Taf. I, Fig. 9, b.)

Ein wesentlicher Unterschied zwischen *Onoclea* und unserm fossilen Farn liegt darin, dass die Sori des letzteren auf der Tertiärspindel, respective auf dem zu einer Scheibe erweiterten Medianus des umgewandelten Abschnittes Platz finden, die Klappen also unbesetzt bleiben, während bei *Onoclea* die Sori auf den Seitennerven, den Analoga der Klappen postirt sind.

Der Umstand, dass dem fossilen Farne höchstwahrscheinlich ein Indusium verum gefehlt hat, thut der Analogie mit *Onoclea* keinen wesentlichen Abbruch, da dieses auch bei *Onoclea* fehlen kann.

Diese Analogie des Fruchtstandes unseres fossilen Farns mit *Onoclea* weist demselben einen zweckentsprechenden Platz im Systeme neben dieser Gattung in der Tribus *Dicksoniae* an.

Aber auch diese Annahme erleidet eine Beschränkung dadurch, dass bisher das Sporanginm der Gattung *Sorotheca* unbekannt geblieben ist — diese Gattung daher nur provisorisch neben *Calymmotheca* bei den Cyatheen eingestellt werden darf.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In die Gattung *Sorotheca* Stur habe ich vorläufig nur folgende zwei Arten, die in den belgischen Schatzlarer Schichten nicht selten vorzukommen scheinen, einzureihen:

1. *Sorotheca Crépini* Stur.
2. „ *(Sphenopt.) herbacea* Boulay sp.

Am Schlusse der Erörterung über die drei provisorisch den Cyatheen angereihten Farngattungen des Culm und Carbon-*Thyrsopteris*, *Calymmotheca* und *Sorotheca* — dürfte ich den geeigneten Platz finden für die Auseinandersetzung des Beweggrundes, der mich abhält, diese eben genannten Gattungen, wovon die *Calymmotheca* kein unzweifelhaftes Receptaculum beobachten lässt, während die beiden andern mit solchen versehen sind, ohne einer Reserve für echte Cyatheen halten zu können.

Unter dem Namen *Chorionopteris gleichenioides* Corda finden wir in Corda's Fl. protogaea 1845 (1867), p. 90, Taf. LIV, Fig. 10—16 einen in winzig kleinen Resten angeblich im Sphaerosiderite, thatsächlich aber in den verkieselten Schleifsteinschiefern der Radnitzer Schichten gefundenen Farn möglichst sorgfältig beschrieben und abgebildet, der sich an *Calymmotheca* insofern eng anschliesst, als derselbe mit einem kapselförmigen, in Klappen aufspringenden Indusium begabt zu sein scheint.

Von dem fertilen *Chorionopteris*-Reste erhielt Corda nur sehr unvollständige Rudimente, an welchen ein im Ganzen nur 8 Mm. langes Stückchen eines Mittelnerven und ein an diesem haftendes Früchtchen vorliegt, während andere drei Indusien, neben dem Mittelnerven liegend, sich nur nach ihrer Lage als zugehörig erweisen. Das an dem Mittelnerven haftende etwas über 1 Mm. lange Indusium ist geschlossen; die drei neben liegenden gleichgrossen sind aber in der Mitte quergeschnitten und man sieht in denselben die ebenfalls durchgeschnittenen Sporangien, welche mit Sporen vollgefüllt erscheinen, liegen. Die kapselförmigen Indusien sind oben vierklappig. (Indusium clausum dein supra quadrifidum.)

„Es gelang", sagt Corda, „von einer geschlossenen Frucht einen Längsschnitt zu fertigen, an welchem der Fruchtbau äusserst deutlich sichtbar wurde, und man sieht die Ausbreitung des Zellgewebes des Mittelnerven in die Basis des Indusiums,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Wände der Klappen dieses letzteren und ihren zelligen Bau und die verkehrt eiförmigen, länglichen, unter sich völlig freien Kapseln mit den sie erfüllenden Sporen. In den Kapseln (Sporangien) liegen die Sporen als braune, kleine, sphärisch dreieckige Körper, welche bei sehr starker Vergrösserung als deutliche, glatte, braune Sporen erscheinen."

Die Indusien zeichnet Corda aus drei Schichten eines derben, braunen, dicken Zellgewebes bestehend.

Die Sporangien, wovon vier in einer Indusienkapsel eingeschlossen vorkommen, zeichnet Corda derart, dass ihre Wand durch eine mässig dicke, matte Linie umschlossen erscheint und sagt dazu: Die Sporangien seien dünnhäutig, braun, eiförmig, deren Wand zart und glatt, und sie seien hie und da von einem zarten, zerfallenen Zellgewebe umschlossen.

Die aus mehrschichtigem Zellgewebe bestehenden Indusien und die um vieles dünnwandiger erscheinenden, daher höchst wahrscheinlich nur einschichtige Zellwände besitzenden Sporangien würden dafür sprechen, dass hier ein Farn aus der Tribus *Cyatheae* vorliegt, den Corda auch thatsächlich mit *Cyathea Brunonis* Wall. verwandt gefunden.

Trotzdem hat sich aber Corda von der sehr geringen Anzahl von nur vier Sporangien in einem Indusium verleiten lassen, in der *Chorionopteris* eine *Gleicheniacee* zu sehen. Ausser dieser geringen Anzahl von Sporangien liegt aber auch nicht der geringste Grund vor für diese von ihm übrigens für interimistisch erklärte Ansicht.

Was in der Gesammtheit der Charactere der *Chorionopteris* Corda als am wichtigsten erscheint, ist die Thatsache, dass nach den Darstellungen Corda's die Sporangien dieses Farns rundum von einem zarten Zellgewebe umschlossen in den verschiedensten Stellungen innerhalb der Indusien getroffen wurden, ohne auch nur in einem Falle an das Indusium deutlich angeheftet zu erscheinen. Allerdings zeichnet Corda (l. c. Taf. LIV, Fig. 13) in einem einzigen Falle das grösste Sporangium in Berührung mit einer Zellreihe, die, auf der innersten dritten Wand des Indusiums concordant aufgelagert, zwischen dem Sporangium und dem Indusium eine Verbindung herzustellen scheint. Immerhin bemerkt man (links oben in der citirten Figur) diese Zellreihe

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

parallel mit der Wand des Indusiums fortsetzen und sich vom Sporangium entfernen, worin man den Ausdruck einer Zusammengehörigkeit mit der innersten Wand des Indusiums, aber nicht mit dem Sporangium ersehen möchte.

Im Texte finden sich nur drei Stellen, die auf die Anheftungsweise der Sporangien innerhalb der Indusiumkapsel bezogen werden können. An einer Stelle sagt Corda: „Die Kapseln haben eine andere Gestalt als bei den Cyatheen und sind sitzend", welcher Satz die Erläuterung der eben citirten Darstellungsweise betreffen dürfte. An einer zweiten Stelle heisst es: „Die verkehrt eiförmigen, länglichen, unter sich völlig freien Kapseln." Endlich sagt die Diagnose: capsulis inclusis quatuor. Capsulae ovoideae, sporis plenae. Receptaculum nullum.

Diese Angaben schliessen alle zusammen die Möglichkeit nicht aus, dass die Sporangien in der Indusienkapsel, wenigstens zur Zeit ihrer Reife frei, also individualisirt in einem sehr zarten, die Indusienkapsel erfüllenden, im Schwinden begriffenen Zellgewebe, lose, ganz in der Weise wie die Macro-Sporen im Sporangium von *Selaginella* (Sachs: Lehrb. d. Bot. 1874, p. 472, Fig. 338) eingeschlossen vorkommen und nach erlangter völliger Reife aus der aufgeklappten Indusienkapsel herausfallen.

Für diese Anschauung spricht die eiförmige, in allen Fällen nach allen Richtungen abgeschlossene, keine Anheftungsstelle zeigende Gestalt des Sporangiums und die rundum gleiche Dicke der Wand desselben.

Die Vergleichung des Originals der *Chorionopteris gleichenioides* Corda, das ich aus dem böhmischen National-Museum durch die freundliche Vermittlung des Herrn Prof. Krejčí zur Ansicht erhielt, mit den Darstellungen Corda's l. c. Taf. 54, lehrt, dass der Autor im grossen Ganzen eine sehr richtige Copie der erhaltenen Charactere des Restes, welcher nur bei auffallendem Lichte betrachtet werden kann, gegeben hat.

Aus dem Vergleiche der Fig. 15 mit den Figuren 12 und 13 folgert man, dass im ersten Falle das Indusium parallel mit seiner Längsaxe geschnitten erscheint, während die beiden andern, respective die Indusien *d, e, f* der Fig. 11 im Gesteine so liegen, dass der Durchschnitt sie in einer mehr minder auf ihrer Längsaxe senkrechten Richtung getroffen hat. In Folge davon zeigt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 15 die Sporangien in aufrechter Lage und im Längsschnitt, während in den Figuren 11, 12 und 13 die Sporangien ihren mehr minder schiefen Querschnitt dem Beobachter zukehren.

Die Wandung der Sporangien zeigt sich in den meisten Fällen so eingeschrumpft, dass sie eine einzige dunkelbraune Linie zu bilden scheint. An einer Stelle aber, und zwar in Fig. 13 rechts von *k* ist die Wandung des Sporangiums am Originale so weit klar erhalten, dass man dieselbe aus einer einzigen Reihe sehr platter Zellen bestehend wahrnehmen kann. An der Stelle, wo man die Basis des Sporangiums voraussetzt, also z. B. in Fig. 13 über *k*, bemerkt man im Querschnitte eine Zellenlage, die sich nach der Darstellung Corda's an die innerste dritte Wandschichte des Indusiums parallel anlegt. Diese Zellenlage legt sich aber thatsächlich an das Sporangium so an, dass sie dasselbe fast bis zur halben Höhe zu umfassen scheint. Hienach möchte man es für möglich halten, dass diese Zellenlage die Anheftung des Sporangiums an das Indusium bewerkstelligt.

In einem zweiten sehr klaren Falle, nämlich in Fig. 15 ist von einer solchen die Anheftung vermittelnder Zellenlage keine Spur vorhanden. Hier legt sich an die von Corda ziemlich richtig gezeichnete oberste Lage isodiametrischer Zellen des Indusiums die einfache braune Wandungslinie des Sporangiums in einer solchen Weise dicht an, dass man hier eine einfache Auflagerung des Sporangiums auf den Boden des Indusiums voraussetzen möchte.

Nachdem nun aber auch in Fig. 12 fast bei jedem der vier Sporangien solche die Verbindung zwischen Sporangium und Indusium vermittelnde Zellenlagen beobachtbar sind, wird man geneigt anzunehmen, dass die vier im kapselartigen Indusium eingeschlossenen Sporangien der *Chorionopteris* nicht am Boden der Kapsel, sondern seitlich an die Kapselwände und zwar an jeder Kapselklappe ein Sporangium angeheftet gewesen sein mochten.

Die Wände der Indusiumkapsel zeichnet Corda in Fig. 12 und 13 ganz richtig als aus drei Zellenlagen bestehend; in Fig. 15, also im Längsschnitte, sieht man die Zellschichten nach der Basis der Kapsel sich so vermehren, dass daselbst 4—5 Schichten die Wand der Kapsel bilden. Es entsteht nun der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zweifel, ob die vierte und fünfte Schichte der Kapselwand sich nicht im Querschnitte als jene Zelllagen präsentiren, die in den erwähnten Fällen (Fig. 12 und 13) eine Verbindung zwischen Kapselwand und Sporangium herzustellen scheinen.

Corda zeichnet ferner in Fig. 12 und 13 die Kapselwände als rundum continuirlich erhalten, während dieselben an vier Stellen eine Unterbrechung zeigen. Diese Unterbrechungen mögen jene Stellen anzeigen, an welchen die anfangs geschlossene Kapsel in vier Klappen „aufreisst", da an diesen Unterbrechungen die Zellenwände zerrissen erscheinen.

Sieht man nun von den Zweifeln, die dem Beobachter des Originals der *Chorionopteris gleichenioides* Corda übrig bleiben, und die durch eine weitere Behandlung des Präparates nicht eliminirbar erscheinen, sondern erst in Folge neuer Funde behoben werden könnten ab, so bleibt an wirklich feststellbaren Thatsachen Folgendes:

Die in vier Klappen zerreissende Indusialkapsel der *Chorionopteris*, deren Wandungen mehrschichtig sind, enthält vier ovale Sporangien, deren Wandung aus einer Zellenreihe gebildet wird und die mit Sporen vollgefüllt erscheinen.

Diese Sporangien zeigen sich rundum so abgegrenzt, dass man an ihrer dunkelbraunen, aus tafelförmigen Zellen bestehenden Wandung nirgends eine scharf präcisirte Stelle findet, die man ohne weiteres für eine Anheftungsstelle derselben an das Indusium erklären könnte, obwohl die im tieferen Theile vorhandenen innersten Zelllagen der Indusienkapsel-Wandung sich an die Basis der Sporangien so anzulegen scheinen, als wenn an diesen Stellen ein thatsächlicher Zusammenhang zwischen Sporangium und Indusium stattgehabt haben sollte.

Über die Details der Gestalt des Sporangiums der *Chorionopteris* lässt das Originale keine weiteren Beobachtungen zu, als dass sie eiförmig und mit einer einschichtigen Wandung versehen sind. Ob ein Ring vorhanden war oder nicht und welche Lage derselbe haben mochte, ist nicht festzustellen, da die Sporangienwand fast ohne Ausnahme auf eine einfache braune Linie reducirt erscheint, überdies nur im Querschnitte gesehen werden kann.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Von den sicher vorliegenden Daten würde das mit einer einschichtigen Wandung versehene ovale Sporangium für die Zugehörigkeit zu den Polypodiaceen mit Ausschluss von Ophioglossaceen und Marattiaceen sprechen. Die Organisation des kapselförmigen Indusiums, namentlich aber der Mangel eines Receptaculums, nicht minder die Thatsache, dass hier nur Microsporangien vorliegen, schliessen ebenso jeden Vergleich mit Rhizocarpeen aus.

Die übrigen Daten und Zweifel, namentlich der Mangel an einer deutlichen Insertionsstelle am Sporangium, in Folge welcher vorausgesetzt werden kann, dass das Sporangium, lose im Parenchym der Kapsel liegend, nach dem Klaffen derselben frei herausfallen konnte, wofür uns in der Gegenwart kein Analogon an den lebenden Farn vorliegt, dann der Mangel eines Receptaculums in der Kapsel sind geeignet die Annahme einer Zugehörigkeit zu den Polypodiaceen als sehr fraglich erscheinen zu lassen.

Mit der fraglichen Stellung der *Chorionopteris* im Systeme ist auch die der viel Analogie bietenden *Calymmotheca* eine fragliche, und die diesbezüglichen Zweifel dehnen sich jedenfalls auch auf die mit letzterer durch das schüsselförmige oder kapselförmige Indusium verbundenen *Thyrsopteris (Palaeothyrsopteris)* und *Sorotheca*, trotzdem den letzteren deutliche Receptacula eigen sind.

B. Exinvolucratae Hooker et Baker.

Tribus II. Acrostichaeae. (Rhypidopterideae.)

Genus **Diplothmema** Stur.

Caudex epigaeus, cylindricus, subtilior vel crasior, laevis vel trichomatorum cicatriculis obtectus aut longitudinaliter striatulus, ecarinatus vel obsolete aut et evidenter carinatus, ad carinas saepe alatas transverse rugosus; *foliorum* mox fere giganteorum, mox mediocris magnitudinis vel et parvulorum *petioli* in caudice spiraliter dispositi distantes, articulati, superne canaliculati, inferne linea prominente notati, longitudinaliter stridati, medio saepe transverse rugosi, laeves aut trichomatosi, *nudi*, apice in duos ramos, non raro subfurcatos, sub angulo 30—180

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

graduum divergentes, strictos vel geniculatos, furcati; *lamina folii* ambitu triangularis quadrangularis ve, non raro figuram semilunae dorso petiolatae referens, nude petiolata, in duas sectiones primiordinis, l. rarius in quatuor sectiones secundi ordinis subdivisa; *sectiones folii* plus minus divergentes et catadrome auctae, inter se symmetrice 1—5-pinnatisectae, l. pinnatifidae; *lamina sectionum* in lacinulas lineares, l. lanceolatas aut et cuneatas, plus minus subrotundas, aut in segmenta pinnatipartita l. pinnatilobata, lata basi adnata, confluentia et decurrentia divisa; *fructificatio* valde peculiaris, *phyllomatorum* duplicis ordinis, verosimiliter paginam inferiorem, in morem *Aspidiacearum*, occupans; *phyllomata interfurcalia* majora, apici mediani petiolaris inserta, ambitu subrotunda, parum luedum cognita, *phyllomata* vero *foliaria*, apici nervi fertilis imposita, ovata vel oblonga, breviter petiolata, basi rotundata apice symmetrice pauci dentata, nervisque paucis radiantibus instructa; *sporangia* ignota.

Culmflora II, p. 127.

Zur Zeit als ich in meiner Culmflora II, p. 120, die Gattung *Diplothmema* aufgestellt habe, konnte ich im Ganzen 43 Farnarten des Culm und Carbon nennen, die damals mit geringerer oder grösserer Berechtigung in diese neue Gattung gestellt werden konnten.

Die seitdem fortgesetzten Studien haben nicht nur manche von den damals nur mit Zweifeln bei *Diplothmema* eingestellten Arten als dahin gehörig erwiesen, sondern sind die *Diplothmema*-Arten durch neue Funde in den Schatzlarer Schichten, namentlich Belgiens so sehr vermehrt worden, dass ich gegenwärtig:

aus der Culm-Dachschiefer-Flora	6	Arten
„ den Ostrauer Schichten	7	„
„ den Schatzlarer Schichten	48	„
„ dem sächsischen Carbon	6	„
„ den Radnitzer Schichten	5	„
„ dem Ober-Carbon	1	„
„ amerikanischem Carbon	2	„

also im Ganzen 75 *Diplothmema*-Arten aus dem Umfange des Culm und Carbon kenne. Die grössere Anzahl dieser Arten wird in meiner Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten abgebildet und

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

beschrieben erscheinen. Hier kann ich nur auf die wichtigsten, diese Gattung betreffenden Thatsachen eingehen.

Von den 75 *Diplothmema*-Arten haben bisher 33 mehr minder vollständige ganze Blätter geliefert, an welchen ihre Differenzirung in zwei symmetrische Hälften vollkommen klar und unzweifelhaft vorliegt, wogegen kein ganzes Blatt gefunden wurde, welches die diplothmematische Spaltung nicht besässe. Ferner liegen mir von 16 *Diplothmema*-Arten solche Reste vor, die ein Haften der respectiven Blätter an ihren Stämmen zur Schau tragen.

Die Summe der Thatsachen, die mir in dieser Weise über die Arten der Gattung *Diplothmema* vorliegt, darf sich somit mit welchen immer der bestbekannten Gattungen aus dem Umfange des Culm- und Carbon ohne Zweifel messen.

Diese Thatsachen lassen sich in drei Abschnitten erörtern, je nachdem sie den Stamm, das Blatt und die Fructification betreffen.

Der Stamm der *Diplothmema*-Arten ist circa federkiel- bis fingerdick, selten bis daumdick. Sein Querschnitt war in allen Fällen rund, wenn derselbe auch sehr oft ganz flach gepresst erscheint. Seine äussere Oberfläche ist sehr verschiedenartig ornamentirt, bald glatt, bald dicht trichomatös, bald längsgestrichelt, bald von grösseren Sprenblättchen-Narben querrunzelig. Derselbe ist ferner sehr oft ungekielt, sehr oft aber mit orthostichalen, auch parastichalen Längskielen geziert, die, von einer Blattinsertion zur andern verlaufend, manchmal sogar sehr deutlich geflügelt erscheinen.

Als eine wichtige Eigenthümlichkeit des Stammes muss dessen Erstreckung in die Länge hervorgehoben werden, die um so mehr auffällt, als die Dicke desselben in allen Fällen nur eine unbedeutende ist. Die Längenerstreckung wird wesentlich dadurch auffällig gemacht, dass dessen Internodien gewöhnlich sehr lang erscheinen, respective die Länge der Internodien den Stammdurchmesser namhaft, sehr oft um mehr als das zehnfache übersteigt, so dass man nur selten Gelegenheit findet, auf den Platten unserer Museen mehr als ein Blatt an einem *Diplothmema*-Stamme haften zu sehen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der *Diplothmema*-Stamm zeigt in allen Fällen in dessen erhaltener Länge keine merkbare Abnahme an Dicke und diese Eigenschaft ist es, welche mit der in grossen Abständen stattfindenden Insertion der oft sehr grossen Blätter demselben das Aussehen eines schlanken, aufstrebenden, sich bei gegebener Gelegenheit an Stämme und Äste seiner kräftigeren Zeitgenossen stützenden, von einem Baume zum andern klimmenden Farnstockes verleiht.

Die Blattstellung des *Diplothmema*-Stammes hat sich in allen geeigneten Fällen als eine spiralige erwiesen, mit der häufig auftretenden Divergenz $^2/_5$.

Wie ja ein jeder kriechender oder aufstrebender Stamm der heutigen lebenden Farne sich dichotom in zwei Stämme theilen kann, so wird man diese Eigenthümlichkeit auch dem *Diplothmema*-Stamme nicht absprechen können. Eine derartige dichotome Theilung lag an den mir bekannten Stämmen bisher nicht vor, aber ein solcher Fall ist jedoch thatsächlich in der Literatur aus dem sächsischen Carbon[1] bei *Diplothmema nummularium* Gtb. sp. bekannt geworden. Der fast 2 Cm. breite Stamm theilt sich in zwei ungleich breite Stämme, die unter einem Winkel von etwa 70 Graden divergiren. Die Theilung erfolgte unmittelbar vor einem zur Zeit jüngsten Blatte des Stammes, und kam dieses Blatt, das nachträglich seine volle Entwicklung erreicht hatte, bei der Einlagerung zufällig in die Gabel des Stammes niedergepresst zu liegen.

Der schlanke aufstrebende, hie und da in zwei Stammäste sich gabelnde, mit spiralig angeordneten Blättern behaftete *Diplothmema*-Stamm zeigt gar keine Ähnlichkeit mit der klimmenden Rhachis der Blätter von *Lygodium*[2], da diese auf sehr kurzen Ästen die meist sitzenden Unterabtheilungen der Blattspreite trägt, die weder in der allgemeinen Gestalt noch im Detail an *Diplothmema* erinnern, überdies an

[1] J. T. Sterzel: Über *Dicksoniites Pluckeniti* Schloth sp. Botan. Centralblatt XIII. 1883, Nr. 8, 9. Taf. VI, Fig. 1. Die bei *e* an dem einen Stammarme beigefügte Restauration *g*, *h*, ist eben nur eine unbegründete Restauration und keine Thatsache.

[2] R. Zeiller: Note sur le genre *Mariopteris*. Bull. de la soc. geolog. de Fr. 3. Ser. VII, p. 92, 1879.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

den Gabelungen in allen Fällen die Knospen der zur Entwicklung nicht gelangenden Blattspreitentheile zeigen, während die *Diplothmema*-Stämme durchwegs im Verhältnisse sehr langgestielte Blätter tragen. Gegen die Zusammenstellung von *Diplothmema* und *Lygodium* spricht überdies ganz entschieden die Fructification beider, die ganz verschieden ist.

Der *Diplothmema*-Stamm ist ferner auch mit der Spindel des Blattes einer *Gleichenia* nicht zu vergleichen, da ersterer auf langen Strecken einfach bleibt und spiralig angeordnete Blätter trägt; die Spindel eines *Gleichenia*-Blattes aber in bestimmten kurzen Intervallen sich falsch dichotomisch, jedesmal in zwei Seitensprossen theilt, während der mittlere Hauptspross unterdrückt wird und in Gestalt einer meist auffällig grossen Knospe die so entstandene Gabel ziert.

Mit einer Farnblattspindel überhaupt [1] lässt sich der *Diplothmema*-Stamm wegen seiner durchwegs gleichen Dicke nicht vergleichen, die auf eine unbegrenzte Länge des Stammes schliessen lässt.

Es stehen diesem Vergleiche mit einer Farnblattspindel im Falle des *Diplothmema elegans* Bgt. sp. die geflügelten Kanten von zweierlei Kategorien (Culmfl. II, p. 132, Fig. 26) entgegen, wovon die einen, parastichalen, von einer Blattinsertion zur andern nächst höheren (I zu IV; II zu V) schief aufwärts steigen, während die andern, orthostichalen, die gleichnamigen Blattinsertionen (I mit I, II mit II) verbinden und die spirale Blattstellung dieses Stammes ganz ausser Zweifel stellen.

Sehr in die Augen fallend ist endlich die Thatsache am Stamme des *Diplothmema elegans* Bgt. sp., dass die Blattstiele der abgestorbenen Blätter nach vollbrachter Vegetation offenbar als todt am Stamme herabhängen. (Culmfl. II, Taf. XIII, Fig. 5; Taf. XIV, Fig. 1.)

Es ist mir kein lebender Farn bekannt, dessen Hauptrhachis schlaff herabhängende, abgestorbene Primärspindeln tragen würde.

Es bleibt daher thatsächlich nichts anders übrig, als den schlanken aufstrebenden Stamm des *Diplothmema* mit dem fäd-

[1] R. Zeiller: L. c., p. 3.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lichen, rhizomartig kriechenden Stamme der lebenden *Rhipidopteris*-Arten (*Acrostichum (Rhipidopteris) flabellatum* H. B. R.; *A. (Rh.) peltatum* Sw. und *A. (Rh.) foeniculaceum* H.) zu vergleichen,[1] der niederliegend, in bilaterarer, $^1/_2$ Stellung die Blätter trägt, und den trotzdem Niemand für eine Blattrhachis zu erklären sich berufen fühlen dürfte.

Das Diplothmema-Blatt habe ich in meiner Culmfl. II, p. 125 durch drei wesentliche Merkmale characterisirt hingestellt, indem dasselbe erstens einen langen nackten Stiel besitzt, zweitens seine Spreite in zwei symmetrisch gebaute Sectionen zerfällt, die katadrom oft erweitert sind, drittens aber der weitere Aufbau und Differenzirung der Sectionen nicht durch Wiederholung echter oder falscher dichotomischer Spaltungen erfolgt, sondern die Sectionen fiederartig (sympodial) differenzirt erscheinen.

Dortselbst habe ich ferner das *Diplothmema*-Blatt mit dem *Rhipidopteris*-Blatte des *Acrostichum peltatum* Sw. (siehe l. c. p. 125, Fig. 25) verglichen und gezeigt, wie diese Blätter fast völlig ident seien. (Vergleiche die Textfiguren 40 und 41.)

Auch auf die Unterschiede der Blätter der Gattungen *Diplothmema* und *Rhipidopteris* (nach Hooker et Baker: Synops. eine Untergattung von *Acrostichum*) habe ich aufmerksam gemacht.

Am *Diplothmema*-Blatte ist der Mittelnerv des nackten Blattstiels in manchen Fällen über die Abzweigung der Äste desselben (die in die Sectionen eintreten) hinaus noch ein kleines Stückchen weit bemerkbar, und endet erst am Rande des Flügels, der zwischen den Sectionen gespannt ist. Es ist durch diese Fortsetzung des Medianus des Blattstiels über die Abzweigung der Seitennerven hinaus die Andeutung gegeben, dass die in zwei Sectionen erfolgte Theilung der Blattspreite bei *Diplothmema* in Folge der Unterdrückung des Medianus entstehen konnte, dass hier somit auch die erste scheinbar dichotome Spaltung der Blattspreite als eine falsche Dichotomie aufzufassen sei.[2] Bei den mir vorliegenden *Rhipidopteris*-Blättern ist diese Fortsetzung

[1] Culmfl. II, p. 126.

[2] J. T. Sterzel: Über *Dicksonites Pluckeneti* Schl. sp. l. c., p. 3.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

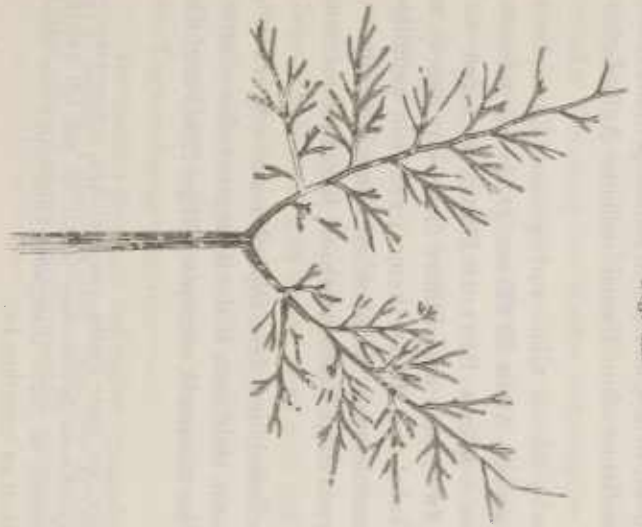


Fig. 41. *Diplothmema Schützei* Stur. Altwasser bei Waldenburg. — Ein wohlerhaltenes Blatt in nat. Gr.

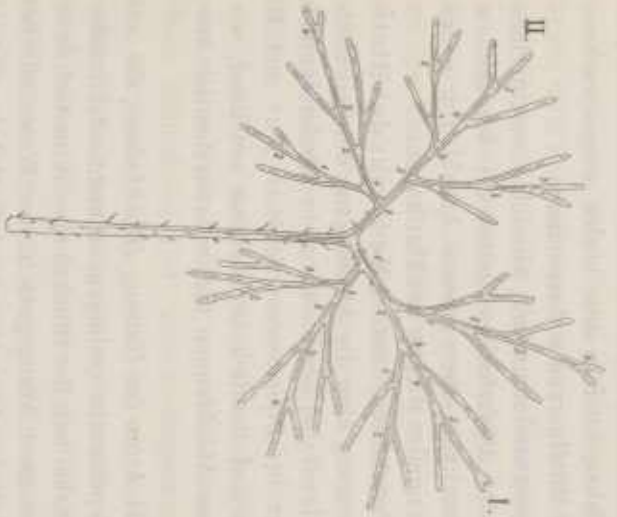


Fig. 40. *Acrostichum (Rhipidopteris) peltatum* SW. Eine etwas schematisirte Skizze eines grösseren Blattes. Die Blattsectionen I und II sind nicht ganz symmetrisch zum nackten Blattstiele gestellt, da II etwas steiler aufsteigt als I. An den Spindeln der Sectionen, wie auch an den Primärspindeln jeder Section sind die Insertionsstellen der einzelnen Abschnitte mit Zahlen 1—5 bezeichnet.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

des Medianus nicht bemerklich, selbst auch in Naturselbstdruck-Bildern nicht nachweisbar, sondern eine höchst ausgesprochene wahre Dichotomie des Mittelnerven wahrzunehmen.

Es erübrigt hier auseinanderzusetzen, wie sich diese einzelnen Eigenthümlichkeiten des *Diplothmema*-Blattes bei der seitdem durchgeführten Untersuchung einer grossen Anzahl von neuen Arten als wichtig oder minder wichtig bewährt haben.

Vorerst muss ich constatiren, dass der Medianus des Blattstiels in seiner Fortsetzung über die Abzweigung der Seitenäste hinaus bis an den in der Gabel des Blattes mehr minder deutlich gespannten Flügel nur bei *Diplothmema Schützei* Stur und *D. elegans* Bgt. sp. klar und deutlich beobachtbar erscheint, wie dies in den betreffenden Abbildungen dieser Arten deutlich ausgedrückt erscheint.

An den übrigen 31 Arten der Gattung *Diplothmema*, die mir durch ganze Blätter repräsentirt vorliegen, ist mehr oder minder deutlich (je nach der Erhaltung der Stücke) eine reine Gabelung des Medianus in seine zwei Arme, ganz in der Weise wie bei *Rhipidopteris*, beobachtbar und zwar erscheint die Gabelungsstelle nur selten etwas verdickt, in den häufigeren Fällen geht die Gabelung des Blattstielmedianus ohne irgend welcher Auffälligkeit vor sich.

Bei 30 Arten habe ich an allen vorliegenden Exemplaren (deren Anzahl bei manchen Arten 20 übersteigt, da mir namentlich von *Diplothmema belgicum* Stur 16 Platten vorlagen, auf welchen nicht selten zwei, auch drei Blätter dieser Art liegen) an dem Flügel in der Gabel des Blattes keine irgendwie auffällige über den Flügel hinausreichende Erhabenheit bemerken können, die man als eine knospenartige Fortsetzung des Blattstielmedianus auffassen könnte.[1]

Nur an einem Exemplare des *Diplothmema (Sphenopt.)* Schlotheimii Bgt. sp. sieht man in der Blattgabel eine scharfe, aber kaum 1 Mm. Höhe messende, stumpfwinklige Erhebung, die

---

[1] Zwei vollständige, auf einer Platte von Zwickau nebeneinander liegende Blätter von *Diplothmema Zwickauiense* Gutb. sp. sah ich zuletzt in der Freiberger Sammlung, in deren Blattgabel keine Spur von einer knospenartigen Erhabenheit zu bemerken ist.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

man als durch die Fortsetzung des Medianus hervorgebracht betrachten könnte. Doch ist dies bei dieser Art durchaus nicht die Regel, da z. B. an der von Andrae (Vorweltl. Pfl. Taf. X, Fig. 2) abgebildeten Blattgabel dieser Art eine solche Erhebung fehlt.

Ebenfalls nur an einem Blatte des *Diplothmema (Sphenopt.) Sauveuri* Bgt. sp. bemerke ich eine rundliche, unregelmässig wellige, kaum 1 Mm. hohe runzlige Erhabenheit, die nicht ganz genau in der Fortsetzung des Blattstielmedianus, sondern etwas seitlich gestellt ist. Auch diese ist so gering, dass sie Niemand als eine rudimentäre Knospe zu bezeichnen Veranlassung finden könnte.

Ähnliches bemerkt man an einem Prachtexemplar des *Diplothmema Pluckeneti* Bgt. sp., dessen beide Gabelspindel unter einem Winkel von 180° auseinandergehen, also ganz senkrecht am Blattstiele haften; doch ist an dieser Stelle eine dicke Schwefelkieskruste abgelagert, und man bleibt im Zweifel, ob diese kleine Erhebung in der Gabel dem Schwefelkiese zugeschrieben werden soll, also gar nicht organisch sei.

Man sieht somit, dass am *Diplothmema*-Blatte und zwar in der Gabel desselben in der Regel keine Gebilde auftreten, die man als ein Analogon der bei Gleicheniaceen ganz ausnahmslos, in jeder Gabelung des Blattes auftretenden Knospen der unentwickelten Blatttheile betrachten könnte, welche Knospen auch noch dann, wenn diese Blatttheile in Folge der eigenthümlichen Innovation der Blattspreite nachträglich zur Entwicklung kamen, an der betreffenden Stelle in zurückgebliebenen Rudimenten zu erkennen sind.

Wenn man daher dennoch in den seltensten Ausnahmsfällen in der Gabel des *Diplothmema*-Blattes einen knospenähnlichen Gegenstand entwickelt findet, wird man gut thun, diesen mit den stets vorhandenen Knospen in den Gabelungen des *Gleichenia*-Blattes nicht zu verwechseln, sondern denselben als einen besondern Fall, der der weiteren Beobachtung werth erscheint, auf der Tagesordnung behalten.

Im Ganzen sind mir aus meiner Sammlung und der Literatur drei solche Fälle bekannt, dass ein *Diplothmema*-Blatt in der Gabel einen besondern Gegenstand entwickelt zeigt. Den ersten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

solchen Fall habe ich bei *Diplothmema subgeniculatum* Stur (Culmfl. II, p. 136, Taf. XII, Fig. 8) beschrieben und abgebildet.

Zwei weitere einschlägige Fälle wurden in neuester Zeit[1] aus dem sächsischen Carbon bei *Diplothmema nummularium* Gutb. sp. bekannt gegeben. Dass diese gewiss auch bei dieser Art nur ausnahmsweise vorkommen, das zeigt am besten eine gleichzeitig mitgetheilte Abbildung (l. c. Taf. VI, Fig. 1 m) und die von Heer gegebenen Abbildungen (Fl. foss. helv. 1876, Taf. XIV, Fig. 1 und 6), die keine Spur vom Vorkommen eines knospenartigen Gebildes in der Blattgabel bemerken lassen.

Die in den Gabelungen des Blattes sitzenden Knospen der Gleicheniен, z. B. bei *Gleichenia dicarpa* Br. und *Gl. rupestris* Presl, sind stets ellipsoidisch, an der Spitze mehr minder abgerundet. Ihre Oberfläche ist mit einem dichten Filz derselben Haare oder Sprenblättchen umhüllt, die auch die entsprechende Rhachis, von welcher die Knospe die unentwickelte Fortsetzung darstellt, trägt.

Den mit Knospen (Muttersprоss) verglichenen Gegenständen in der Gabel des *D. nummularium* Gutb. sp. fehlen diese Eigenthümlichkeiten gänzlich. Insbesondere sind die vermeintlichen Knospen (l. c. Taf. VI, Fig. 2 *m* und Fig. 3 *M*), trotzdem die zugehörigen Blattstiele mit grossen und dichten Narben bedeckt sind, also gewiss Trichome getragen haben (analog der unbehaarten Blattspreite dieser Art), ganz nackt und von anderer Gestalt als bei den Gleicheniен. Die eine sogenannte Knospe (Taf. VI, Fig. 2 *m*) ist in der citirten Abbildung nicht ellipsoidisch, sondern schief, einerseits (rechts) mit der Gabel verfliessend, anderseits von dieser durch steilen Abfall abgegränzt, ähnlich wie sich sehr junge spiralig eingerollte Blätter und Blattabschnitte an lebenden Farn zu präsentiren pflegen. Freilich bietet die Abbildung mehr Detail als das Originale, auf welchem die Ränder der Knospe vielfach eingebrochen erscheinen. Die zweite grössere, in der Entwicklung jedenfalls fortgeschrittenere Knospe (Taf. VI, Fig. 3 *M*) ist in der Abbildung oval im Umrisse, flach, unbehaart, ähnlich jenem scheibenförmigen platten ovalen Gegenstande,

[1] J. T. Sterzel: Über *Dicksoniites Plukeneti* Schl. sp. l. c., Taf. VI, Fig. 2 *m* und 3 *M*.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

den ich in ganz identer Position bei *D. subgeniculatum* erörtert habe. Am Originale sieht man davon allerdings nichts weiter, als eine vielleicht zufällige Vertiefung im Schiefer, deren Zusammenhang mit der Blattgabel nicht erweislich ist.

Die uns beschäftigenden Gegenstände in der Gabel des *Diplothmema*-Blattes sind daher weder so ausnahmslos vorhanden, noch so gestaltet wie die Knospen in den Gabelungen des *Gleichenia*-Blattes, sie müssen daher auch eine andere Bedeutung haben, die weiter unten noch einmal erörtert werden wird.

In meiner Culmflora II, p. 125 habe ich bereits ausführlich darauf aufmerksam gemacht, dass während bei einigen Arten das *Diplothmema*-Blatt in zwei mehr minder vollkommen symmetrisch gebaute Hälften zerfällt, die höchstens catadrom mehr minder erweitert erscheinen, bei andern Arten dasselbe eine erweiterte Gestaltung annimmt, indem beide Hälften der Spreite sich noch einmal gablig in zwei unsymmetrisch gestellte Blattvierteln spalten, die somit einen Übergang zu fuss- und handförmig differenzirten Blättern darstellen, wie man solchen in den jüngeren Formationen häufig begegnet.

Der französische Naturforscher R. Zeiller (Note sur le genre *Mariopteris* l. c.), der die Aufstellung der Gattung *Diplothmema* mit Befriedigung angenommen hat, hielt es für gut, auf die Eigenthümlichkeit des *Diplothmema*-Blattes, manchmal ganz evident in vier Vierteln abgetheilt zu sein, eine neue Gattung *Mariopteris* Zeiller zu gründen und in dieser alle jene Arten zu vereinigen, denen diese Eigenthümlichkeit zukommt, welche überdies in den französischen und belgischen Schatzlarer Schichten sehr häufig wohlerhalten vorkommen.

Bei meinen seitherigen Studien habe ich ausreichende Gelegenheit gefunden, die Differenzirung des *Diplothmema* Blattes in vier Vierteln mit Sorgfalt zu verfolgen und gebe hier aus meinen Erfahrungen das Einschlägige.

Drei *Diplothmema*-Arten sind in allen mir vorliegenden Blättern und bekannten Abbildungen sehr klar und deutlich in vier Vierteln unterabgetheilt, und nach diesem mir bekannten Materiale hätte es allerdings keinen Anstand, dieselben in einer eigenen Gattung *Mariopteris* Zeiller zu vereinigen:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diplothmema (Mariopteris) Konincki Stur.
„ „ *Begrichi* Stur.
„ „ *nervosum* Bgt. sp.

Dagegen kenne ich fünf Arten von *Diplothmema* und es sind dies zufällig solche, von denen mir je eine namhafte Anzahl von Blättern vorliegt, deren Differenzirung in vier Vierteln nur an einzelnen Blattresten nachweisbar erscheint, während andere Blätter derselben Arten nur mehr mit Zweifeln zu *Mariopteris* gestellt werden könnten die übrige oft überwiegende Anzahl von vorliegenden Blättern erscheint in zwei Hälften gespalten und lässt die Unterabtheilung in Vierteln auch nicht spurweise bemerken.

Es sind folgende *Diplothmema*-Arten:

D. Zobelii Goepp.
D. belgicum Stur.
D. Sauveuri Bgt. sp.
D. latifolium Bgt. sp.
D. maricatum Schl. sp.

Bei *D. maricatum* liegt mir eine Platte vor, auf welcher ein Stamm zwei haftende Blätter trägt, wovon das eine Blatt ganz evident in vier Vierteln differenzirt ist, während das andere höher darüber folgende und etwas kleinere ein gewöhnliches in zwei Hälften gespaltenes Blatt darstellt. Dieser Stamm trug somit gleichzeitig neben Blättern der Gattung *Diplothmema* auch Blätter der Gattung *Mariopteris*.

Von *D. Zobelii* Goepp. kenne ich zwei Blätter, wovon das eine ein *Mariopteris*-Blatt, das andere ein echtes *Diplothmema*-Blatt ist. *D. latifolium* Bgt. sp. liegt mir aus Wigan (Lancashire, Sammlung des Hof.-Min.- Cab.) in einem Blatte vor, welches man, je nach individueller Disposition, für *Diplothmema* oder *Mariopteris* erklären kann.

Eine schöne Blattsuite des *Diplothmema Sauveuri* Bgt. aus Belgien verdanke ich Herrn Dir. Crépin in Brüssel, in welcher einzelne Blätter, wie die von Zeiller l. c. Taf. VI in Figur 2 abgebildete Blatthälfte zeigt, sehr schön in vier fast gleiche Blattviertel differenzirt sind, während andere mit zwei auffällig grossen apicalen und zwei sehr namhaft reducirten basalen Vierteln begabt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind, endlich noch andere bei welchen die basalen Vierteln durch Primärabschnitte repräsentirt sind, die sich von den höheren Primärabschnitten in nichts mehr unterscheiden, die daher eine Differenzirung in vier Vierteln nicht mehr beobachten lassen.

Eben so geräth man bei der Besichtigung der mir bekannten Blätter des *Diplothmema belgicum* Stur in die Verlegenheit, die einen davon zu *Diplothmema*, die andern zu *Mariopteris* stellen zu sollen.

Die hier flüchtig erörterten Thatsachen werden genügen die Unhaltbarkeit der Gattung *Mariopteris* Zeill. um so mehr in den Vordergrund zu stellen, als es nicht unwahrscheinlich ist, dass bei grosser Auswahl von Blättern sich dieselbe Erscheinung auch bei den drei vorerst erwähnten Arten einstellen dürfte, dass nämlich auch diesen Arten nicht nur *Mariopteris*-Blätter sondern auch *Diplothmema*-Blätter eigen seien.

Nachdem nun thatsächlich die Differenzirung des *Diplothmema*-Blattes entweder blos in zwei Hälften oder auch in vier Vierteln ganz der zufälligen Disposition, respective dem Bedürfnisse des Individuums anheim zu fallen scheint, dürfte es nicht ohne Interesse sein, auf die Differenzirung des *Diplothmema*-Blattes in vier Vierteln ein specielleres Augenmerk zu richten. Zu einer diesbezüglichen Untersuchung gibt das *Diplothmema belgicum* Stur in den zahlreich gefundenen Blättern desselben das geeignetste Material.

Das eine Extrem in der Grösse und Gestaltung des Blattes des *D. belgicum* Stur hat R. Zeiller l. c. Taf. VII unter dem Namen *Mariopteris latifolia* (Zeill. nec Bgt. sp.) auf $^2/_3$ der natürlichen Grösse reducirt abgebildet. Dieses Blatt zeigt die Gabelspindeln der Blatthälften fast unter 180° divergirend, also fast unter Rechtenwinkl an dem Blattstiele inserirt. Bei einer Länge von über 3 Cm. spalten beide Gabelspindeln abermals in zwei ebenfalls unter 180° divergente Seitenspindeln, wovon eine jede die Spindel eines Blattviertels darstellt. Durch diese Differenzirung entstand in der That ein Muster-*Mariopteris*-Blatt. In meinem Besitze liegt eine Platte aus Belgien, die zwei solche Blätter abgelagert enthält, woraus hervorgehen mag, dass Blätter von dieser Gestalt gar nicht selten seien.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ein zweites, fast um die Hälfte kleineres Blatt dieser Art bringe ich in meiner Carbonflora der Schatzlarer Schichten zur Abbildung, welches eine ebenso evidente Theilung in vier Vierteln, aber unter minder schroffen Verhältnissen zur Schau trägt, da die erste Gabelung des Blattstiels unter nur 105 Graden, die zweite nur unter 90 Graden erfolgt. In diesem Falle sind die durch Gabelung hervorgegangenen Spindelpaare auch noch gleich dick.

Ein noch kleineres drittes Blatt von mir dortselbst abgebildet bietet wie das vorige durch zweimalige Gabelung vier Blattviertelspindeln, wovon die nach abwärts gerichteten basalen merklich schwächer sind als die nach aufwärts zielenden apicalen, die nahmhaft kräftiger erscheinen.

Die ungleiche Dicke der Blattviertelspindeln ist begleitet von auffallender Ungleichheit der Blattvierteln selbst, indem das apicale Blattviertelpaar weit grösser erscheint als das basale Paar, und die apicalen Blattviertel zusammen $^2/_3$, die basalen aber nur $^1/_3$ der Blattspreite ausmachen. Auffällig ist ausserdem noch die Thatsache an diesem Blatte, dass das linke basale Blattviertel weit kleiner erscheint als das rechte, und zwar ist diese Grössenverschiedenheit in der Verschiedenheit der Dicke der respectiven Blattviertelspindeln begründet.

Hieraus zieht man schon den Schluss, dass die Vollkommenheit der Differenzirung des *Diplothmema*-Blattes in vier Vierteln von dem Resultate der Dichotomirung der Spindeln, respective der Mediane derselben abhängt, dass nämlich bei gleich dicken Blattviertelspindeln, die unter gleichen grossen Winkeln divergiren, ein vollkommen in vier Vierteln differenzirtes evidentes *Mariopteris*-Blatt entsteht, während bei ungleicher Dicke der unter geringen Winkeln divergirender Blattviertelspindeln, ungleich grosse Blattvierteln, also minder evident gestaltete Blätter von intermediärer Gestalt resultiren.

An den kleinsten Blättern dieser Art verschwindet endlich der *Mariopteris*-Character fast völlig, und zwar sinkt das basale Blattviertel einer jeden Blatthälfte auf die Grösse und Gestalt eines Primärabschnittes herab, welcher von den darüber folgenden höheren Primärabschnitten nur noch durch etwas auffälligere Grösse und eine catadrome Erweiterung sich unterscheidet.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In der Gabel, welche die Spindeln der Blattviertel bilden, habe ich nie weder eine Spitze eines unterdrückten Nerven, noch ein knospenähnliches Gebilde je beobachten können.

Aus allen den über die Differenzirung des *Diplothmema*-Blattes gegebenen Daten folgert man vorerst, dass die erste Theilung des Blattes in zwei Hälften mittelst falscher Dichotomie erfolgt, und zwar in Folge der in einzelnen Fällen recht wohl beobachtbarer Unterdrückung des Blattstielmedianus und Entwicklung zweier von ihm abzweigender Seitennerven, die, als Mediane der Gabelspindeln auftretend, dem Blatte ein sehr verschiedenes Aussehen verleihen können, je nach ihrer relativen Stärke und je nach der Grösse des Winkels, den sie mit einander einschliessen. Es ist sehr wichtig zu betonen, dass die erste Theilung des Blattes in zwei Hälften stets vorhanden und nicht etwas Zufälliges ist, da weder ich, noch andere ein vollständiges *Diplothmema*-Blatt beobachtet haben, welchem die Gabelung mangeln würde.

Die Mediane der Gabelspindeln sind stets sympodial differenzirt, doch besitzt der basalste äussere Zweig dieser Mediane als basalster Primärnerv die Eigenthümlichkeit, dass seine Stärke in den einzelnen Blättern und deren Hälften zwischen der Stärke des Medianus einerseits und der Stärke der nächst höheren äusseren Primärnerven schwanken kann.

Ist dieser basale äussere Primärnerv ebenso stark als der Medianus der Gabelspindel, so entsteht eine in zwei Vierteln getheilte Blatthälfte, deren Vierteln um so auffälliger erscheinen, je grösser der Winkel ist, den der Primärnerv mit dem Medianus einschliesst.

Hat dagegen der basale äussere Primärnerv seine normale Stärke, die ihm als einem basalen Aste des Medianus zukommt, so findet man an der Blatthälfte eine um so geringere Spur von einer Theilung in zwei Vierteln, je kleiner der Winkel ist, den der Primärnerv mit dem Medianus einschliesst.

Zwischen diesen beiden Extremen der Blatthälften liegen unzählige mögliche und beobachtete Zwischenstufen von der vollkommenen zur unvollkommenen Theilung in Vierteln bis zum Verschwinden jeder Spur einer solchen, die durch die relative

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stärke des Primärnerven und die variable Grösse des Winkels, den er mit dem Medianus einschliesst, hervorgebracht werden.

Eine sehr wichtige Eigenthümlichkeit des *Diplothmema*-Blattes habe ich auf meiner letzten Reise nach Deutschland, und zwar am 8. Juni 1883 zu Breslau kennen gelernt. Die Goeppert'sche Pflanzensammlung daselbst enthält von der Rubengrube bei Neurode in Niederschlesien ein junges, eben in der Aufrollung begriffenes Blatt des *Diplothmema muricatum* Schl. sp. Vom Blattstiel ist nur der oberste Theil, somit die Gabel des Blattes völlig erhalten. Die beiden Gabelspindeln sind circa 5 Cm. lang aufgerollt und mit ihren Unterseiten nach aussen gekehrt, indem sie eine herzförmige Figur beschreiben, also zwei zu einander geneigte Bögen darstellen. Die abwechselnd übereinander folgenden Primärabschnitte sind an beiden Gabelspindeln einseitswendig, in das Innere der herzförmigen Figur hereinragend, jedes für sich spiralig eingerollt. Das *Diplothmema*-Blatt ist somit in seiner ersten Anlage schon symmetrisch in zwei Hälften getheilt.

Auch heute, nach der Bekanntgabe eingehenderer, seitdem gewonnener Thatsachen über die Differenzirung des *Diplothmema*-Blattes ist dasselbe mit Erfolg nur mit dem *Rhipidopteris*-Blatte vergleichbar.

Das *Diplothmema*-Blatt hat keine nähere Verwandtschaft mit dem *Gleichenia*-Blatte, da ihm die eigenthümliche Innovation des letzteren fehlt, vielmehr seine Gestalt ein abgeschlossenes Ganzes bildet, respective seine Differenzirung eng umgrenzt, sich auf die Bildung von zwei Blatthälften, die manchmal und höchstens in zwei Vierteln getheilt erscheinen, beschränkt.

Das *Diplothmema*-Blatt ist aus demselben Grunde auch mit dem *Lygodium*-Blatte nicht vergleichbar.

Die Gattung *Diplothmema* ist daher nach Gestalt ihres Blattes weder eine *Gleicheniaceae* noch eine *Schizaeaceae*, sondern eine *Polypodiaceae*, respective *Acrostichaceae (Rhipidopterideae)*.

Bevor ich noch auf die Fructificationen des *Diplothmema*-Blattes eingehe, muss ich einschalten, dass die *Diplothmema*-Blätter nicht selten von Pilzen heimgesucht waren.

Am *Diplothmema (Hymen.) Zobelii* hat zuerst Goeppert (Foss. Farnkr. 1836, p. 262, Taf. XXXVI, Fig. 4) beobachtet,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dass auf der ganzen Blattfläche, ohne Ordnung vertheilt, kleine, rundliche, schon dem unbewaffneten Auge sichtbare Erhabenheiten vorkommen, die bei näherer Untersuchung theils als völlig geschlossene runde, mehr minder tief in die Blattsubstanz versenkte, theils als erhabene oberhalb schwach vertiefte Körner erscheinen. Da sich gar keine Beziehung derselben zu den Blattnerven nachweisen liess und sie sich überhaupt auf der oberen Seite der Pflanze befanden, so dachte Goeppert alsbald an Pilze, und wurde diese seine Meinung von Nees v. Esenbeck bestätiget, das respective Fossil aber *Excipulites Neesii* Goepp. benannt, sorgfältig abgebildet und beschrieben.

Fig. 42.

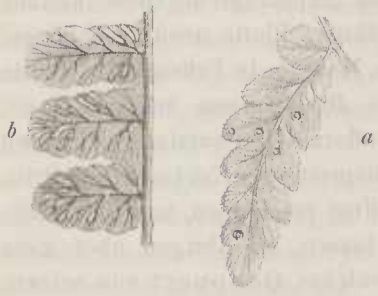


Fig. 42. *a Excipulites Neesii* Gpp. auf *Diplothmema belgicum* Stur aus den Schatzlarer Schichten Belgiens, von der Charb. du Levant du Flénu, Fosse 19. (Mus. reg. nat. hist. Belgii). In nat. Grösse.

b Phyllachora Diplothmematis Stur auf *Diplothmema Reyrichi* Stur aus den Schatzlarer Schichten d. Saarbeckens, von der Gerhardt Grube aus dem Hangenden des Heinrichflötzes, zweifach vergrössert. (Berlin.)

Auch Geinitz (Steink. Sachs. pag. 3, Taf. XXIII, Fig. 13 u. 13 *A*. bildet einen *Excipulites Neesii* Goepp. auf *Sphenopteris tridactylites* Gein. nec Bgt. ab, welcher letztere Rest höchst wahrscheinlich auch in die Gattung *Diplothmema* gehören dürfte. Überdies sind Reste von *Excipulites Neesii* Goepp. auf Exemplaren der *Diplothmema Zwickauiense* Gutb. sp. in der sächsischen Steinkohlenformation keine Seltenheit.

Goeppert's treffliche Erörterung hierüber erlaubt es, hier meine Beobachtungen kurz beizufügen.

Es liegen mir auf einer belgischen Platte zwei schon erwähnte grössere Blattreste des *Diplothmema belgicum* Stur vor, deren sämmtliche Spreitenabschnitte in ähnlicher Weise wie an *D. Zobelii* Goepp. bedeckt sind mit unzähligen, mit freiem Auge sichtbaren Punkten von ungleicher Grösse. Die kleinsten sind einem feinen Nadelstiche ähnlich, die grössten messen nicht mehr als 0·3 Mm. im Durchmesser. Sie sind kugeligrund und

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lassen in der Schiefermasse im Abdrucke der Oberseite sowohl als der Unterseite eine Vertiefung ersehen, woraus man schliessen muss, dass sie nicht nur auf der Oberseite, sondern auch auf der Unterseite über die Blattfläche emporragten. Diese kleinen Kügelchen finde ich auf der erwähnten Platte noch geschlossen.

Dagegen wird im belgischen Museum in Brüssel eine Platte aufbewahrt mit einem Blatte des *Diplothmema belgicum* Stur, dessen Abbildung in meiner Carbonflora der Schatzlarer Schichten erscheinen wird, auf dessen Blattspreite ein *Excipulites* auftritt, dessen Peritheeien sämmtlich geöffnet erscheinen, und im Durchmesser meist 1·2 Mm bemessen lassen, im übrigen aber ganz dasselbe Bild gewähren, wie ein solches Goeppert von seinem *Excipulites Neesii* l. c. Taf. XXXVI in Fig. 4 in vergrössertem Massstabe mittheilt. Siehe: Textfig. 42 a.

Überblickt man das Auftreten des *Excipulites* auf diesem Blatte des *D. belgicum*, auf welchem der erstere sehr zerstreut und nur in circa 17 Exemplaren vorhanden ist, so ersieht man wohl, dass die Insertion des Pilzes auf der Oberseite des Blattes mit der Nervation in gar keinem innigeren Zusammenhang stehe, sondern ganz regellos auf der Blattfläche zerstreut auftrete, wenn es auch in den meisten Fällen nicht festzustellen ist, ob dieser *Excipulites* auf den Nerven selbst oder zwischen den Nerven auf der Blattfläche sitze, da das *D. belgicum* dichtere Nervation als *D. Zobelii* besitzt und der reife *Excipulites* des ersteren weit grösser ist, derselbe daher in allen Fällen einen oder den andern Nerven bedeckt.

Hätte der Zufall mir nicht das ganze Blatt, sondern nur einen einzigen Abschnitt desselben in die Hände gespielt, auf welchem zufällig der *Excipulites* stets eine gleiche Position, z. B. auf dem anadromen oder catadromen Rande jedes tertiären Abschnittes gezeigt hätte, ich hätte mich kaum von dem Wahne, dass mir hier eine Fructification des Farn vorliegt, lossagen können.

Ein zweites ganz evidentes Beispiel eines von Pilzen befallenen *Diplothmema*-Blattes, liegt in dem Originale zu *Diplothmema Beyrichi* Stur vor, welches in dem mineralogischen Museum der Universität in Berlin aufbewahrt wird.

Die sonst durchsichtige tabakbraune Blattspreite dieser Art zeigt an der unteren Blattfläche längs den fast kohlschwarzen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nerven gelblich weisse, lineallsche Flecken von ungleicher Länge, die mit einem kohlschwarzen schmalen Rande eingefasst und in die Blattsubstanz eingesenkt erscheinen. Diese etwa 2 Mm. lange und kaum 0·2 Mm. breite Flecken sind oft gerade gestreckt, oft aber auch mehr minder auffällig geschlängelt; sie folgen meist dem einen oder dem andern Nerven, ohne jedoch die zwischen zwei Nerven liegenden Blattspreitenflächen vollständig zu occupiren. (Textfig. 42 b.)

Diese Flecken sind ohne Zweifel von Pilzen erzeugt und zeigen die Einsenkung, welche in der Blattsubstanz übrig blieb, nachdem der das Blattparenchym zerstörende Pilz seine Vegetation vollbracht und ausgefallen war.

Die Gestalt der Pilzflecken am *Diplothmema Beyrichi* Stur ähnelt ganz vollkommen jenen Flecken, die die *Phyllachora Pteridis* Rebent. sp.[1] auf der Blattspreite der *Pteris aquilina* bildet, respective nach dem Ausfallen zurücklässt.

Die Flecken sind stets entschieden länger als bei *Caeoma Filicum* Lk. auf der Blattfläche der *Cystopteris*-Arten. Daher halte ich es für zweckentsprechend, diesen Pilzrest mit dem Namen *Phyllachora Diplothmematis* Stur vorläufig der Aufmerksamkeit der Fachgenossen zu empfehlen.

Die *Phyllachora Diplothmematis* hat namentlich dann, wenn ein einzelner Flecken an einem Nerven dicht angelegt vorliegt oder wenn mehrere solche Flecken stets links oder rechts längs benachbarten Nerven auftreten, eine nicht verkennbare Ähnlichkeit mit den indusirten linealen Sori von *Asplenium*. Es kann nicht die Aufgabe sein, an dieser Stelle zu zeigen, wie wahrscheinlich es ist, dass Vorkommnisse dieses Pilzes Veranlassung geben konnten zur Annahme, es liege in solchen Fällen eine dem *Asplenium* analoge Farnfructification vor, die man mit dem Namen *Asplenites* zu bezeichnen pflegte.

Im vorliegenden Falle ist eine Täuschung insofern nicht möglich, als mir die wahre Fructification der Gattung *Diplothmema* bekannt ist und die Annahme eines *Asplenites* unmöglich erscheint.

---

[1] A. Kerner: Schedae ad fl. exsicc. austro-hungaricam. 1881 I, pag. 132.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich füge hier noch bei, dass ich auf meiner heurigen (1883) Reise durch Sachsen die *Phyllachora Diplothmematis* Stur auf Blattresten von *Diplothmema Zwickauiense* Gutb. sp. wiederholt beobachtet habe und auch in unserer Sammlung ein derart behaftetes Blattstück aus Zwickau vorliegt.

Nach dieser nöthigen Diversion komme ich zur Erörterung der *Diplothmema*-Fructification.

Da das *Diplothmema*-Blatt die Gestalt einer Acrostichacee darbietet, wird man a priori alle möglichen, bei den Acrostichaceen auftretenden Fructifications-Typen am *Diplothmema* consequenterweise erwarten müssen, also auch den Fructifications-Typus der *Rhipidopteris*.

Die Gattung *Diplothmema* ist jedoch in Hinsicht auf die Entwicklung wirklich fertiler Blätter ebenso wie *Rhipidopteris* als sehr sparsam zu bezeichnen, denn bis in die neueste Zeit kannte ich nur an drei Blattresten je einer *Diplothmema*-Art das Auftreten von Fructificationen.

Diese lassen sich insoferne in zwei Gruppen trennen, als die eine vermeintliche Fructification in der Gabel des betreffenden Blattes als unmittelbare Fortsetzung des Medianus des Blattstieles gabelständig, in den beiden übrigen Fällen die Fructification auf der Blattspreite einer Blattsection spreitenständig inserirt erscheint.

Fig. 43.

Fig. 43. *Diplothm. subgeniculatum* Stur. Halde des Schuckmannschachtes bei Altwasser. In der Gabel des Blattes sitzt ein scheibenförmiger, platter ovaler Gegenstand, den ich geneigt bin für ein gabelständiges fertiles Phyllom zu halten, welches bestimmt war auf seiner Unterseite, die grubig erscheint, die Sporangien zu tragen.

Die in der Blattgabel auftretende Fructification habe ich bei der betreffenden Art und in der betreffenden Culmflora II, p. 136 abgebildet und beschrieben. Ich habe dieselbe bisher nur

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ein einzigesmal bei *Diplothmema subgeniculatum* Stur beobachtet, und habe daher den l. c. gegebenen Ausführungen heute nichts zuzufügen, aber auch nichts wegzunehmen. Ich kann auch heute einen zwar mangelhaft erhaltenen, immerhin aber deutlich scheibenförmigen, oval umgrenzten Gegenstand, der nicht dicker ist als ein Goldschlägerhäutchen, der oberseits glatt, unterseits feingrubig ist, unmöglich für ein Analogon der in den Gabelungen der *Gleichenia*-Blätter auftretenden harten, kräftigen Knospen halten, sondern bin auch heute der Meinung, dass hier möglicherweise eine ähnliche Fruchtscheibe, also ein Phyllom vorliegt, wie wir sie fertile Blätter von *Rhipidopteris*-Arten tragen sehen, auf deren Unterseite (die grubige Unterseite des Fossils) man eine dichte Bedeckung mit Sporangien wahrnimmt. (Hooker et Baker: Syn. Taf. VII, Fig. 60 *l.*)

Da nun diese vermeintliche Fruchtscheibe in der Gabel des Blattes, die Fortsetzung des Blattstieles darstellend, inserirt ist, konnte ich sie nicht als ein völliges Analogon des *Rhipidopteris*-Fruchttypus ansehen, der ein ganzes Blatt repräsentirt, sondern habe dieses Phyllom als eine nur bei den fertilen Blättern vorkommende Fortsetzung des bei sterilen Blättern stets unterdrückten Blattstiel-Medianus des *Diplothmema*-Blattes auffassen können.

Die Erörterung der zwei anderen [1] mir bekannt gewordenen Fälle von Fructificationen auf der Blattspreite der Blattinsertionen, hätte ich sehr gerne für die Publication der betreffenden Floren verspart. Doch nöthigt mich der Umstand, dass andere Ansichten in dieser Beziehung in die Wissenschaft Eingang finden könnten, einer Unterlassungssünde aus dem Wege zu gehen [2] und hier das Nöthigste vorzulegen.

Ich wähle den weit besseren Fall zur ersten Erörterung und ist der Gegenstand derselben ein im Hangenden des Hauptflötzes des Ida-Stollen-Flötzzuges (Schwadowitzer Schichten) gefundenes *Diplothmema*-Blattstück, welches mit dem von Geinitz in seiner Steink. Sachs. Taf. XXXIII in Fig. 5 unter dem Namen *Alethopteris Pluckeneti* (*Diplothmema Zwickauiense* Gutb. sp.) abgebildeten Blattstücke, namentlich in der Gestalt der Abschnitte letzter

[1] Verh. d. k. k. geol. R. A. 1874, p. 171.
[2] J. T. Sterzel l. c. p. 7.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ordnung und deren Nervation, bis auf die Trichomnarben der Rhachis, die meinem Pflanzenreste zu fehlen scheinen, sehr übereinstimmt.

Fig. 44.

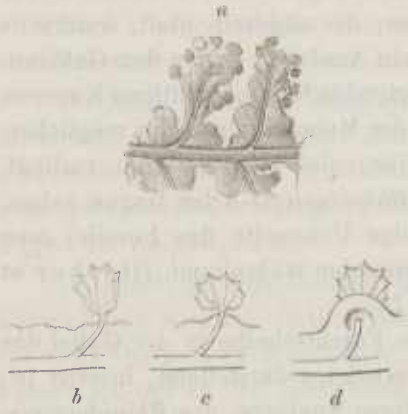


Fig. 44. *Diplothmema* cf. *Zwickauiense* Gtb. sp. Aus den Schwadowitzer Schichten des Ida-Stollens bei Schwadowitz. — *a* zwei an der Spitze fertile, in basalen Theilen sterile Secundärabschnitte. — *b*, *c*, *d* einzelne spreitenständige fertile Phyllome, welche das Receptaculum vertretend, bestimmt waren auf ihrer Unterseite die Sporangien zu tragen.

Dieses Schwadowitzer *Diplothmema*-Blattstück ist nun fertil, und zwar blieb der basale Theil aller Secundärabschnitte steril, während die obere Hälfte derselben Fructificationen trägt. Die basale sterile Hälfte der Secundärabschnitte stimmt völlig überein in allem Detail mit den gleichnamigen Theilen des *Diplothmema Pluckenetii* Gein. (nec Schl.) sp. Auch der apicale fertile Theil mag ganz ähnlich gebaut gewesen sein, doch ist dies mit voller Sicherheit desswegen nicht zu constatiren, als in diesem Theile der Blattspreitenrand theilweise weggebrochen ist, wodurch die auf der Unterseite der Blattspreite gelegenen, also von diesen bedeckt gewesenen Fructificationen zum Vorschein traten.

Man sieht an der Spitze der fertilen Abschnitte bei dem erwähnten Erhaltungszustande des Stückes neben dem Medianus nur noch einen unregelmässig begrenzten Theil der Blattspreite und über den künstlich erzeugten Bruchrand derselben hinaus ragen die einzelnen Fructificationen hervor.

Ich will zuerst das vorliegende Hauptorgan der Fructification erörtern und dann auf dessen Insertion eingehen. (Textfig. 44 *b*, *c*, *d*.)

Der sichtbar erhaltene Hauptbestandtheil der spreitenständigen Fructification ist ein ovales oder längliches Phyllom von 2—3 Mm. Länge und 2·0—2·5 Mm. Breite. Dasselbe ist kurz-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gestielt, an der Basis mehr minder breit, abgerundet, an der Spitze stumpf abgerundet und jederseits mit 3—2, durch runde Ausschnitte von einander getrennten kurzen, spitzen Zähnen versehen, also 6—4zähnig. Von der Basis des Phylloms lässt sich in vielen, aber nicht in allen Fällen je ein Nerv in jeden Zahn einmündend verfolgen. Das Phyllom zeigt daher 2, 4 oder 6 Nerven, die, vom Stiele desselben entspringend, nach dem Rande, respective den Zähnen ähnlich wie in einem Ahornblatte ausstrahlen. Doch fällt es auf, dass in der Medianlinie des Phylloms weder Nerven noch auch Zähne Platz finden, diese vielmehr von der idealen Medianlinie des Phylloms rechts und links symmetrisch vertheilt erscheinen.

In dieser symmetrischen Vertheilung der Nerven und Zähne des Fructifications-Phylloms, rechts und links von seiner Medianlinie, wird man eine Analogie mit dem fertilen Blatte der *Rhipidopteris peltata* Sw. (Hooker et Baker: Syn. Taf. VII, Fig. 6 *l*) und dem in zwei Hälften getheilten *Diplothmema*-Blatte nicht verkennen.

Der Stiel des Phylloms ist in allen klaren Fällen in directem Zusammenhange mit dem entsprechenden Tertiärnerven des fertilen Secundärabschnittes.

Die Umstände, unter welchen die Insertion des fertilen Phylloms an der Blattspreite stattfindet, sind äusserst selten klar zu ersehen und meist nur aus zwei getrennt vorkommenden Stellen des Abschnittsrandes zu eruiren.

Solche Stellen, an welchen die directe Anheftung des fertilen Phylloms am Nerven zu ersehen ist, sind namentlich ganz klar, wenn der Blattspreitenrand gerade so weit weggebrochen erscheint, dass der Stiel des Phylloms bis zu seiner Vereinigung mit dem Nerven entblösst erscheint. Siehe: *b* und *c*.

Die Insertion des Phylloms auf der Blattspreite ist dagegen fast nur dann klar, wenn das Phyllom von der Blattspreite bedeckt wird, also entweder gar nicht oder nur theilweise sichtbar bleibt. Da bemerkt man auf der Oberfläche der Blattspreite einen runden kleinen, nicht völlig geschlossenen Hof, in dessen Centrum ein runder Punkt auffällt. Der runde Hof mag eine Verdickung und Ausbreitung der fertilen Nerven auf der Blattspreite bedeuten, die gerade dort entsteht, wo der Nerv von der Unterseite der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Blattfläche sich befreit und zum kurzen Stiele des fertilen Phylloms individualisirt wird. Siehe: d.

Die Organisation der spreitenständigen Fructification des *Diplothmema*-Blattes, soweit sie im vorliegenden Falle erkennbar ist, zeigt also in einem tertiären Lappen des Secundärabschnittes einen fertilen Nerv, welcher unweit vom Rande des Lappens eine nicht völlig abgeschlossene hofartige Verdickung der Blattspreite veranlasst, aus deren Centrum sich der fertile Nerv auf der Unterseite von der Blattfläche individualisirt, respective zu einem Stiele wird und an seinem Ende ein fertiles Phyllom von besonderer Gestalt trägt, das eiförmig oder länglich an der Basis breit abgerundet, an der Spitze mit 5—6 Zähnen und ebenso viel radial auslaufenden Nervchen versehen ist, welche von der (imaginären) Medianlinie des Phylloms rechts und links symmetrisch vertheilt erscheinen und dem Phyllom eine Ähnlichkeit mit dem *Rhipidopteris*-, respective *Diplothmema*-Blatte ertheilen.

Dass an dem spreitenständigen Fruchtstande des *Diplothmema*-Blattes das fertile Phyllom offenbar als jener Theil zu betrachten sei, der bestimmt war die Sporangien zu tragen, wird man kaum bezweifeln können, nachdem dieses Phyllom das äusserste Ende des fertilen Nerven, also das eigentliche Receptaculum darstellt.

Dieses spreitenständige, die äusserste Fortsetzung des fertilen Tertiärnerven darstellende Phyllom dürfte ebenso gut auf seiner Unterseite die Sporangien getragen haben, wie ich es bei dem gabelständigen scheibenförmigen, leider weniger gut erhaltenem Phyllom vorauszusetzen genöthigt bin, wie wir es endlich an dem Fruchtblatte der lebenden *Rhipidopteris* jetzt noch beobachten können, mit dem wesentlichen Unterschiede, dass bei *Rhipidopteris* das ganze in Folge der Fructification etwas zusammengeschrumpfte Blatt zu einem fertilen Phyllom umgewandelt erscheint, während bei *Diplothmema* das gabelständige Phyllom die Fortsetzung des Blattstielmedianus, das spreitenständige Phyllom die Fortsetzung des fertilen tertiären Nerven darstellt.

Der zweite mir im Jahre 1874 im Hallenser Museum bekannt gewordene Fall von einem fertilen *Diplothmema*-Blattstücke ist weit weniger interessant als der eben erörterte. Das

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

betreffende Blattstück liegt mir durch die ganz besondere Güte des Herrn Prof. Dr. Karl Freiherrn v. Fritsch in Halle eben neuerdings vor und ist mit dem Namen *Sphenopteris crispa* And. bezeichnet, in Wettin gesammelt, überdies in neuester Zeit ausreichend abgebildet worden,[1] so dass ich mich hier in Hinsicht auf dessen Fructificationen möglichst kurz fassen kann.

An diesem fertilen *Diplothmema*-Blatte von Wettin sieht man fast in jedem tertiären Lappen den fertilen Tertiärnerv in einem kleinen Hofe enden, welcher Hof, mit dem oben besprochenen am Schwadowitzer *Diplothmema*-Reste völlig ident erscheint, jedoch in obcitirter Abbildung mehr schematisch gezeichnet wurde.

Der wichtigste Theil der Fructification, das fertile im Centrum des Hofes inserirt sein sollende Phyllom, ist an keiner Stelle des Exemplares mehr erhalten und mag das betreffende Blattstück nach vollbrachter Vegetation erst in die Ablagerung gelangt sein, woraus die weit geringere Wichtigkeit dieses Stückes für die Deutung der *Diplothmema*-Fructification von selbst hervorgeht.

Die neuesten im Jahre 1883 bekannt gegebenen[2] Funde von gabelständigen knospenartigen Bildungen des *Diplothmema nummularium* Gutb. sp. lassen sich, soweit dies nach der mitgetheilten Abbildung thunlich erscheint, nach ihrer Insertion in der Blattgabel in der That am zweckmässigsten mit dem gabelständigen fertilen Phyllom des *Diplothmema subgeniculatum* Stur vergleichen, und zwar liesse sich das in Fig. 3 *M* abgebildete als bereits nahezu entfaltet, das andere in Fig. 2 *m* als gerade in der ersten Aufrollung begriffen betrachten. Doch sind diese Dinge an beiden Originalien zu mangelhaft erhalten, um einer ernstlichen Beachtung werth zu erscheinen.

Die Deutung der spreitenständigen Fructificationen, die in der eben citirten Abhandlung auf Taf. VI in Fig. 4, 5, 6 unter dem Namen *Dicksoniites Pluckeneti* Schl. sp. (*Diplothmema Zwickauiense* Gutb. sp.) abgebildet erscheinen, macht an der Hand der vorangehenden Erörterung keinerlei Schwierigkeit,

[1] J. T. Sterzel: Über *Dicksoniites Pluckeneti* Schl. sp. l. c. Taf. VI, Fig. 7.

[2] J. T. Sterzel: Über *Dicksoniites Pluckeneti* Schl. sp. l. c. Taf. VI, Fig. 2 *m* und 3 *M*.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wenn man die vermeintlichen Sori in der That für Insertionsstellen der Fructificationen und nicht für Perithecien eines *Excipulites* betrachten darf. Man sieht, dass an den abgebildeten Stücken die Organisation der Fructification genau so erhalten vorliegt wie an dem letzterwähnten Wettiner *Diplothmema*-Reste. Am Ende eines tertiären fertilen Nerven stellt der Autor den Hof dar und im Centrum dessen den Insertionspunkt für das fertile Phyllom, welches an den sächsischen Exemplaren ebenso gut fehlt als am Wettiner Stücke. Die sächsischen Exemplare haben daher für die Deutung der *Diplothmema*-Fructification genau denselben untergeordneten Werth wie das Wettiner Stück.

So lange die Kenntniss von dem Vorhandensein des fertilen Phylloms an der spreitenständigen *Diplothmema*-Fructification nicht vorlag, mag es zweckmässig gewesen sein, an einen Vergleich zwischen *Diplothmema* und *Dicksonia* zu denken, denn die Insertionsstelle des Sorus von *Dicksonia* auf dem Ende der fertilen Nerven am Blattrande und die Insertion des fertilen Phylloms von *Diplothmema* auf dem Ende der fertilen Nerven am Blattrande sind sozusagen ident. Wie sehr verschieden ist aber die Organisation der Fructification dieser beiden Farngattungen in dem über der Insertion auf der Blattspreite hinausragenden wesentlichen Theile derselben.

Bei *Dicksonia* bildet das Ende des Nerven das punktförmige Receptaculum, welches die Sporangien trägt, dieser Sorus hat ein unterständiges Indusium, welches im Vereine mit dem Blattrandzahne einen zweiklappigen Behälter bildet.

Bei *Diplothmema* ist das Ende des Nerven zum Stiele eines 2—3 Mm. langen, ovalen, an der Spitze 4—6zähnigen, ebenso viele radiale Nerven enthaltenden Phylloms geworden, welches muthmasslich in der Weise der *Acrostichaceae* auf seiner Unterfläche mit den Sporangien bedeckt gewesen sein mochte.

Welche wesentlichen Verschiedenheiten können zu diesen bekannten noch hinzutreten, wenn es gelingen sollte auch das Sporangium von *Diplothmema* zu entdecken.

Mag daher vor dem Bekanntwerden des fertilen Phylloms an der *Diplothmema*-Fructification der Name *Dicksoniites Pluckeneti* Schl. sp. irgend welche Berechtigung gehabt haben — obwohl man mit demselben Rechte auch die Namen *Dapariites*, *Davalliites*,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auch *Cyatheites* und *Alsophilites* mit dem Speciesnamen hätte verbinden können, da *Deparia*, *Davallia* und auch *Cyathea* und *Alsophila* nahezu die gleiche Position der Sori zeigen wie *Dicksonia* — von dem hier mitgetheilten Standpunkte unserer Kenntniss der *Diplothmema* Fructification betrachtet, hat „*Dicksoniites*" gar keine Berechtigung in der oben angeführten Combination der Namen.

Rückblick.

Ein Rückblick auf die eben mitgetheilten Daten über die Gattungen *Thyrsopteris (Palaeothyrsopteris)*, *Calymmotheca*, *Sorotheca* und *Diplothmema* lehrt, wie die detaillirteste Kenntniss des sterilen Blattes, ja die möglichst beste Einsicht in die Position und selbst in die Organisation der Fructification, ohne der Kenntniss der Gestalt und Organisation des Sporangiums nicht ausreicht, in speciellen Fällen die präcise systematische Stellung irgend eines fossilen Farns zu bestimmen.

Nachdem es heute unmöglich ist die sichere Zugehörigkeit der genannten Gattungen in die Familie der Polypodiaceen zu beweisen, wird es doch für die richtige Auffassung des Wesens der Culm- und Carbon-Farnflora nicht ohne Interesse sein, die zwei durch fast völlig idente Gestaltung ihrer Blätter ausgezeichneten Gattungen *Diplothmema* und *Rhipidopteris* (Untergattung von *Acrostichum*) in ihrem respectiven Auftreten zur Culm-Carbonzeit und in der Gegenwart zu vergleichen.

Die fossile Gattung *Diplothmema* ist artenreich, da wir gegenwärtig 75 zugehörige Arten kennen. Die etwa fingerdicken, mit einem anscheinend unbegrenzten Längenwachsthume begabten schlanken, aufstrebenden, eventuell klimmenden Stämme tragen spiralig angeordnete nacktgestielte Blätter, deren Grösse, respective Ausdehnung im Längen- und Breitendurchmesser 10—60 Cm. bemessen lassen und die somit in ausserordentlichen Fällen eine Quadratmeterfläche bedecken konnten.

Die lebende (Unter-)Gattung *Rhipidopteris* (siehe Hooker et Grevillés, Icones filicum t. 118 und 119) wird durch drei winzige Farnarten vertreten, deren Stamm fadendünn, kriechend, bilateral angeordnete nacktgestielte Blätter trägt, deren Flächenausdehnung kaum je 5 Cm. erreicht, deren Höhe sammt Blattstiel stets unter 10 Cm. stehen bleibt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dieser Vergleich von *Diplothmema* mit *Rhipidopteris* vervollständigt das durch das Studium der Marattiaceen sich ergebende Resultat, welchem zufolge die Farne des Culm und Carbon eine weit üppigere Entwicklung erreicht haben und man in ihren auf ein Minimum zusammengeschmolzenen Nachkommen in der Jetztwelt nur mehr mit Mühe die Grundzüge ihrer einstigen Pracht wieder erkennen kann.

Von ganz gleicher Bedeutung ist die Thatsache, dass die heute lebenden eventuellen Nachkommen von *Thyrsopteris schistorum* und von *Calymmotheca*, also *Thyrsopteris* Kze., respective *Diacalpe* Bl. und *Sphaeropteris* Wall., je nur durch eine einzige Art in der Gegenwart vertreten, in sehr beschränkten Verbreitungsgebieten äusserst selten leben, somit ebenso gut wie im Aussterben begriffen sind.

Schluss.

In der vorangehenden Erörterung habe ich nach den vorliegenden Daten aus dem Umfange des Culm und Carbon 21 fossile Farngattungen möglichst präcisirt und diesen 224 fossile Farnarten eingereiht.

Vergleicht man die Anzahl der fossilen Gattungen und Arten des Culm und Carbon mit der Anzahl der Gattungen (75) und Arten (2796) der jetzt lebenden Farne, wie sie Hooker und Baker in der Synopsis filicum 1874 mitgetheilt haben, so erscheint allerdings das bisher so mühsam erreichte Resultat, die gegenwärtige präcisere Kenntniss von der Farnflora der Culm- und Carbonzeit als sehr kleinlich, trotzdem aber als erfreulich.

Unter den erörterten Farngattungen und Arten des Culm und Carbon gelang es festzustellen:

1. Als den Ophioglossaceen angehörig 2 Gattungen: *Rhacopteris* und *Noeggerathia* mit zusammen 19 Arten.

2. Als den Marattiaceen angehörig 15 Gattungen (siehe die auf p. 791 mitgetheilte Übersicht) mit zusammen 98 Arten.

3. Nur fraglich den Polypodiaceen angehörig 4 Gattungen: *Thyrsopteris (Palaeothyrsopteris), Calymmotheca, Soro-*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

theca, *Diplothmema*, wozu als fünfte die von Corda bekanntgegebene *Chorionopteris* beigezählt werden dürfte, mit zusammen 108 Arten.

Hiernach sind die Ophioglossaceen in der Culm-Carbon-Flora mit 2 Gattungen und 19 Arten vertreten, während in der Gegenwart diese Familie 3 Gattungen mit 17 Arten zählt. In Hinsicht auf Ophioglossaceen sind somit die Farnfloren des Culm-Carbon und der Gegenwart nahezu gleichwerthig, mit der Bemerkung jedoch, dass die Arten der Culm-Carbonzeit eine namhaftere Grösse und Üppigkeit aller Theile zeigen und in dieser Hinsicht die Gegenwart weit hinter sich lassen.

Überraschend ist das Resultat in Hinsicht auf die Marattiaceen. — Die Marattiaceen der Culm- und Carbonzeit haben bisher 15 Gattungen zu unterscheiden gestattet und enthalten dieselben zusammen 98 Arten. In der Gegenwart kennen wir in der Familie der Marattiaceen nur vier lebende Gattungen mit nur 23 Arten.

Wenn man nun beachtet, dass man die gegenwärtig lebenden Marattiaceen heute so genau kennen dürfte, dass eine wesentliche Vermehrung an neuen Gattungen und Arten kaum mehr zu erwarten sei, dagegen hervorhebt, dass eine weitere Untersuchung der fossilen Marattiaceen aus dem Umfange des Culm und Carbon zuversichtlich eine wesentliche Vermehrung sowohl der Gattungen als Arten bringen dürfte, so fällt der grosse Reichthum der Culm- und Carbon-Flora an Marattiaceen umsomehr als gesichert auf.

In Hinsicht auf individuelle Grösse erscheinen die einzelnen fossilen und lebenden Marattiaceen-Arten als nahezu ebenbürtig, wenigstens muss man dies den lebenden Arten von *Angiopteris* und *Marattia* zugestehen. Allerdings ist den lebenden Marattiaceen manche hervorragende Eigenthümlichkeit, die man an den Fossilen der Culm- und Carbonzeit beobachtet, namentlich die blattspreitenständigen Aphlebien, abhanden gekommen, doch auch wieder durch specielle, offenbar jungerworbene Eigenschaften, z. B. das Aufklappen des vor der Reife geschlossenen Synangiums bei *Marattia* ersetzt worden. Freilich lässt es sich nicht leugnen, dass in der Gegenwart nur mehr

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ein unbedeutender Rest der einstigen Pracht und Wichtigkeit der Marattiaceen vorliegt.

Betreffend die Polypodiaceen kennen wir aus der Culm- und Carbon-Flora nur vier oder fünf Gattungen mit 108 Arten, die nach den vorliegenden Daten als die Vorfahrer der heutigen Polypodiaceen betrachtet werden können. Hier liegt offenbar das gerade Gegentheil von dem vor, was uns bei den Marattiaceen entgegentritt. Vier fossile Gattungen mit 108 Arten gegenüber 58 lebenden Gattungen mit 2700 Arten. Dieses Verhältniss drückt die ausserordentliche Armuth der Culm- und Carbonflora an Polypodiaceen im Gegensatze zu der Farnflora der Gegenwart aus.

Man darf jedoch die auffallende Erscheinung nicht übersehen, dass die weitaus überwiegende Anzahl der vermeintlichen Polypodiaceen-Reste aus dem Culm und Carbon durchwegs auf grosse Individuen in den einzelnen Arten schliessen lassen. Dies gilt insbesondere von den *Calymmotheca*-Arten, deren Blätter eine Länge von 2—3 Meter und eine Breite bis zu 1 Meter erlangt haben, kurz Dimensionen zur Schau tragen, die sich den grössten derartigen Erscheinungen der Gegenwart kühn an die Seite stellen können.

Bei *Diplothmema* treten allerdings auch kleine Blätter auf. In dieser Gattung hat man jedoch den Ausdruck der Grossartigkeit nicht in dem Blatte allein, sondern hauptsächlich in der scheinbar unbegrenzten Längenausdehnung deren Stammes zu erblicken, welchem es daher möglich war, die Kronen der grössten baumartigen Zeitgenossen zu erklimmen.

Die vermeintlichen Polypodiaceen der Culm- und Carbonzeit haben also allerdings nicht durch die Zahl ihrer Gattungen und Arten, sondern durch die namhafte Grösse ihrer Individuen imponirt, die theilweise wenigstens in grossen Verbreitungsgebieten überall auch in grosser Anzahl vegetirten.

Zu erwarten ist nur noch eine unbedeutende Vermehrung der Culm- und Carbon-Polypodiaceenflora durch jene bisher nur sehr fragmentarisch bekannten Farnreste, die wir bisher mit den Namen *Hymenophyllites*, *Hymenophyllum* und *Rhodea* zu bezeichnen pflegten — im Falle ihre bisher nicht näher bekannte Fructification als ident mit jener der *Hymenophylleae* sich erweisen sollte.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gänzlich zu fehlen scheinen bisher in der Culm- und Carbonflora die folgenden Familien der Farne: *Gleicheniaceae, Osmundaceae* und *Schizaeaceae.*

Trotzdem es eine Zeit gab, wo die Autoren die Auffindung und Nachweisung der *Gleicheniaceae* im Culm und Carbon sehr eifrig angestrebt haben, ist bis heute kein Fall bekannt, welcher das Sporangium der Gleicheniaceen in den Floren des Culm und Carbon nachgewiesen hätte. Nicht einmal ein steriles Blatt gelang es zu finden, welches den wichtigsten Character des Gleicheniaceen-Blattes, die eigenthümliche Innovation desselben, begleitet vom Auftreten der sogenannten Knospen in jeder Gabelung des Blattes, zur Schau tragen würde.

Nicht besser steht es um die Nachweisung der *Osmundaceae* im Culm und Carbon. Ich selbst glaubte an *Thodea Lipoldi* Stur aus dem Culm-Dachschiefer (Culmfl. I, p. 71, Taf. XI, Fig. 8) der Beschaffenheit der Blattspreite nach, eine *Osmundaceae* erkannt zu haben. Die Nachfolger dieses Farntypus in den Schatzlarer Schichten haben sich jedoch als *Calymmotheca*-Arten nach ihren Indusienkapseln erwiesen, wornach ich auch die Culm-Dachschieferart zu *Calymmotheca* zu stellen gezwungen bin.

Die Schizaeaceen endlich, deren Nachweisung durch das so sehr characteristische Sporangium kaum einen Zweifel überlassen könnte, fehlen bisher ebenfalls im Culm und Carbon.

Corda glaubte in dem rudimentären apicalen Ringe des *Senftenbergia*-Sporangiums ein Analogon des aus einer einzigen Reihe sehr regelmässig geordneter, verlängerter Zellen gebildeten Ringes der Schizaeaceen gefunden zu haben und hatte *Senftenbergia* in diese Familie eingereiht. Doch haben schon seine ausgezeichneten Zeitgenossen Presl und Brongniart gegen diese Deutung und Einreihung protestirt und haben die Untersuchungen ihrer Nachfolger diesen Protest bestätigt.

Nach dem heutigen Stande des Wissens scheinen daher die Farnfamilien Gleicheniaceen, Osmundaceen und Schizaeaceen nachcarbonischer Entstehung zu sein.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

INHALT.

pag.

Alethopteris aquilina Goepp... 726
„ *aquilina* Gein..... 727
„ *mertensioides* Gein. 727
„ *Pluckeneti* Gein. .. 835
Angiopteris Hoffm. 676
Aphlebiocarpus Stur..... 652
Aspidites elongatus Goepp.... 726
„ *decussatus* Goepp... 776
Asplenites danaeoides Goepp.. 779
Asterocarpus Goepp..... 704
„ *aquilinus* Weiss... 731
„ *cucarpus* Weiss. .. 707
„ *mertensioides* Gtb.. 729
„ *pteroides* Weiss... 731
Asterotheca Presl 704
Calymmotheca Stur 799
Chorionopteris Corda..... 810
Cyatheites Goepp..... 722
„ *asterocarpoides* Gp. 723
Cyathocarpus Weiss 730
Danaea Sm. 778
Danaeites Goepp..... 778
Desmophlebis Bgt. 762
Desmopteris Stur..... 700
Diplazioides Bgt..... 761
Diplazites Goepp..... 762
Diplotlumema Stur. 815
Dicksoniites Pluckeneti Sterz.. 818
Discopteris Stur..... 693
Excipulites Neesii Goepp. ... 831
Filicites affinis Schl..... 721
„ *aquilinus* Schl..... 721
„ *arborescens* Schl. 721
„ *cyatheus* Schl. 746
Grand' Eurya Stur 677
Gutbiera Presl..... 723
Hapalopteris Stur 660
Hemitelites cibotioides Goepp.. 723
„ *Trevirani* Goepp. . 729
Hawlea Corda..... 681

pag.

Kaulfussia Blume..... 778
Marattia Smith. 784
Mariopteris Zeiller 825
Noeggerathia Sternb..... 644
Oligocarpia Goepp. 686
(Palaeothyrsopteris Stur.) 797
Partschia Presl 724
Pecopteris affinis Bgt..... 722
„ *alethopteroides* Gr. E. 733
„ *Bucklandi* Bgt. 722
„ *Candolleana* Bgt. ... 722
„ *Candolleana* Andr... 726
„ *cuneura* Gr. E..... 733
„ *exigua* B. R..... 668
„ *fertilis* Gr. E..... 733
„ *hemitelioides* Bgt.... 722
„ *longifolia* Germ. nec Bgt. 130
„ *marattiaetheca* Gr. E. 782
„ *polymorpha* Bgt..... 722
„ *pseudo Bucklandi* Ad. 727
„ *pteroides* Bgt. 722
„ *truncata* Germ..... 705
„ *unita* Bgt. 775
„ *villosa* Bgt..... 782
Ptychocarpus Weiss 765
Renaultia Stur..... 757
Rhacopteris Schimp. Stur ... 639
Rhipidopteris Schott..... 820
Saccopteris Stur..... 696
Scolecopteris Zenk. Stur 720
Senftenbergia Corda..... 665
Sorotheca Stur..... 807
Sphenopteris herbacea Boul. .. 810
Sphyropteris Stur..... 655
Stichopteris Weiss nec Gein.. 761
„ *longifolia* Weiss... 765
„ *Ottonis* Gein. 764
Thodea Lipoldi Stur..... 845
Thyrsopteris Kze. 797